Graptolithen aus dem Obersilur der Karnischen Alpen

I. Teil: Hochwipfel, Nordseite

Von

Erich Haberfelner

(Mit 2 Textfiguren und 3 Tafeln)

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Februar 1931)

Herr Univ.-Prof. Dr. Fr. Heritsch, Graz, regte die genaue Durchforschung der Graptolithenschiefer in den Karnischen Alpen an, mit den Untersuchungen wurde im Sommer 1930 begonnen. Vor allem handelte es sich darum, den inneren Aufbau der Kieselschiefer- und Lyditzüge kennenzulernen und ob die von Elles und Wood für England aufgestellten Graptolithenzonen 1 bis 36, beziehungsweise 16 bis 36 für das Gotlandium, auch für die Karnischen Alpen Gültigkeit haben. Gortani hat dies verneint (L. V. Nr. 31, p. 22), doch hat er entschieden das Verdienst, uns mit dem Fossilinhalt der Graptolithenschiefer der Karnischen Alpen bekanntgemacht zu haben und er hat gezeigt, daß einzelne Züge ganz bedeutende Faunen enthalten, doch scheint Gortani nicht schichtenweise gesammelt zu haben.

Im Jahre 1928 macht Fr. Kahler, Klagenfurt, zum ersten Male den Versuch, schichtenweise zu sammeln und sandte seine ziemlich bedeutende Aufsammlung — etwa 1000 Graptolithen — an das Geologische Institut der Universität zu Graz. Eine Durchsicht des Materials ergab, daß die in Lagen von 20 *cm* Mächtigkeit gesammelten Graptolithen noch mehrere Zonen (nach Elles und Wood) repräsentieren. Nun wurde heuer von Herrn phil. Karl Metz und mir die Aufsammlung so durchgeführt, daß die Graptolithen nach sehr dünnen, meist nur 1 bis 2 *cm* mächtigen fossilführenden Lagen gesammelt wurden und dabei noch Gleichheiten, beziehungsweise Verschiedenheiten in der Fossilführung in der Hangend- und Liegendseite beachtet wurden. Die Ergebnisse bestätigten die Vermutung des Herrn Dr. Fr. Heritsch, daß die englische Zonenteilung auch für die Karnischen Alpen Gültigkeit habe.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Univ.-Prof. Dr. Fr. Heritsch, danke ich herzlich für die vielen wertvollen Anregungen und Bemühungen um das Zustandekommen dieser Arbeit. Ebenso möchte ich Herrn phil. Karl Metz für die Mithilfe beim Aufsammeln der Graptolithen in den herrlichen Karnischen Alpen danken.

Die vorliegende Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte:

1. Lage der Graptolithenfundpunkte am Hochwipfel.
2. Der innere Aufbau eines Graptolithenschieferzuges. Fossillisten.
3. Beschreibung der Graptolithen.

Literaturverzeichnis am Ende.

1. Lage der Graptolithenfundpunkte am Hochwipfel.

Karte Fig. 1.

Der Hochwipfel, 2185 *m* Seehöhe, liegt in den Karnischen Alpen südlich vom Orte Kirchbach im Gailtal. Vom Gipfel des Hoch-

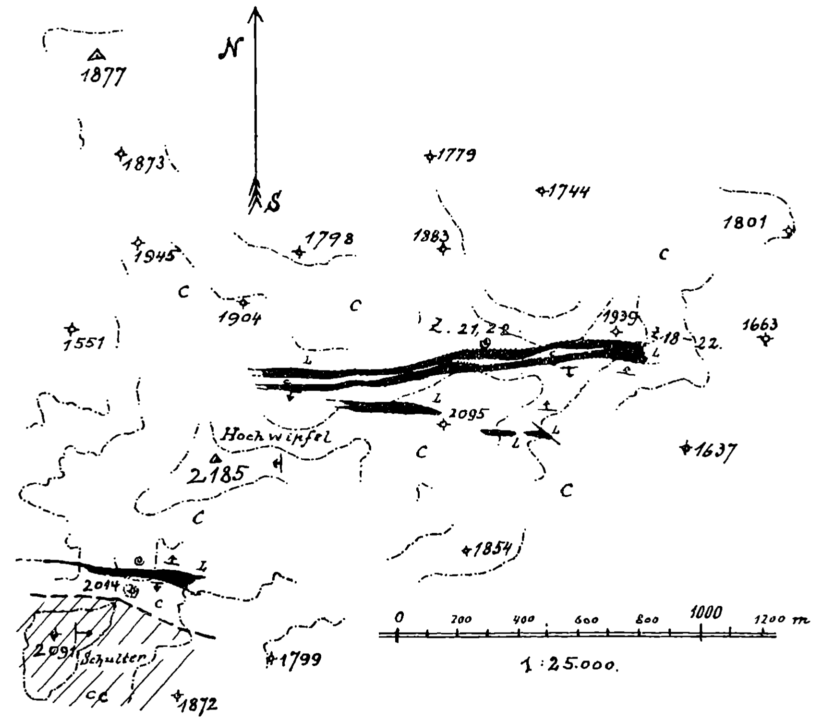


Fig. 1. Übersichtskärtchen.

Zeichenerklärung: Schwarz = Lyditzüge des Obersilur (*L*); weiß = Hochwipfelserie (*c*); schraffiert: Karbonkalke der Naßfeldserie.

wipfel zieht ein schmaler Rücken nach Süden zum Schulterkofel (2091 *m* Seehöhe). Nördlich der Kote 2014, die in einer Einsattelung nördlich des Schulterkofels liegt, zieht ein E—W streichender, zirka 50 *m* mächtiger Lydit-Kieselschiefer-Zug durch, der durch eine überaus reiche Fossilführung ausgezeichnet ist. An diesem Punkte sammelten Gortani und Kahler. Das Material von Kahler und mir soll im Frühjahr 1931 bearbeitet werden.

Ein anderer Kamm zieht vom Hochwipfel nach N und ein dritter Rücken zieht gegen E, beziehungsweise ENE über die Koten 2095 und 1939. Östlich und westlich der Kote 2095 erscheinen schmale Lyditzüge, die bisher noch keine Graptolithen gebracht haben. Von der Kote 2095 zieht ein schmaler Kamm zur Kote 1883, der vom nördlichsten der bisher bekannten Graptolithenschieferzüge am Hochwipfel verquert wird und dort nur Weniges brachte. Die beste Ausbeute gaben der Rücken zwischen Kote 2095 und Kote 1939 und das östliche Gehänge. Die Ausbeute dieser nordöstlich und östlich der Kote 2095 gelegenen Fundpunkte ist in den folgenden Zeilen behandelt.

2. Gefüge eines Kieselschieferzuges, Fossilliste.

Hiezu Profil Fig. 2, Tabelle 1.

Die Züge graptolithenführender Gesteine liegen mit wenigen Ausnahmen in den dunklen Schiefern und den damit verbundenen Sandsteinen und Lyditbreccien der Hochwipfelserie (Karbon). An den Aufschlüssen am Hochwipfel sieht man deutlich, daß die Kieselschiefer und Lydite durch tektonische Linien gegen die Hochwipfelschichten abgegrenzt werden, doch sind die Kieselschiefer und Lydite bedeutend mehr durchbewegt, zum Teil vollständig mylonitisiert, als die Schichten, in denen sie schuppenartig eingeschlichtet sind.

Bei der genaueren Untersuchung der Graptolithenschieferzüge stellte sich heraus, daß sie vollständig in kleine und größere Linsen aufgelöst sind, sie zeigen im großen dasselbe Bild, das z. B. ein sehr durchbewegter krystalliner Schiefer oder der bekannte Seewerkalk vom Risipaß im kleinen zeigt. Die weicheren, dünnplattigen Kieselschiefer sind verbogen, zerknittert, gefältelt, die harten, grobbankigen oder dickplattigen Lydite sind von zahllosen Harnischen durchzogen, brechen sehr selten nach den Schichtenflächen und verwittern zu einem nicht sehr groben, scharfkantigen Grus.

Wie schon erwähnt, sollten die Lyditzüge nach ihrem Fossilinhalt im Fallen und Streichen, und zwar auf größere Strecken untersucht werden, dies gelingt ohne künstliche Aufschlüsse nur an wenigen Punkten, da die Lyditzüge nur ganz vereinzelte Linsen mit bestimmbaren Graptolithen enthalten. Die größten Linsen mit bestimmbaren Graptolithen fand ich in dem Zug südlich vom Hochwipfel mit etwa 4 *m* Länge (im Verflächen gemessen) und zirka 5 *cm* Mächtigkeit und bei der Bischofalm (Deutsch-Skarnitzalm, nördlich vom Hohen Trieb) mit etwa $2^1/_2$ *m* Länge im Verflächen, zirka 3 *m* im Streichen und zirka 5 bis 6 *cm* Mächtigkeit. Solche große Dimensionen scheinen aber zu den Ausnahmen zu gehören, meist sind es nur wenige Dezimeter oder Zentimeter, manchmal sind es auch nur kleine Knollen unverletzten Gesteins, in vollkommen zerriebenen Massen schwimmend. In dem

im maßstabrichtig gezeichneten Profil Fig. 2 (es steht nahezu senkrecht zum Streichen) sind die einzelnen graptolithenführenden Linsen eingetragen, und zwar sind die Linsen, die am Kamm gefunden wurden, mit Buchstaben *a* bis *e* bezeichnet, die Linsen, die in einem Aufschlusse zirka 40 *m* unter der Kammlinie gefunden wurden, sind mit den Ziffern 1 bis 10 bezeichnet.

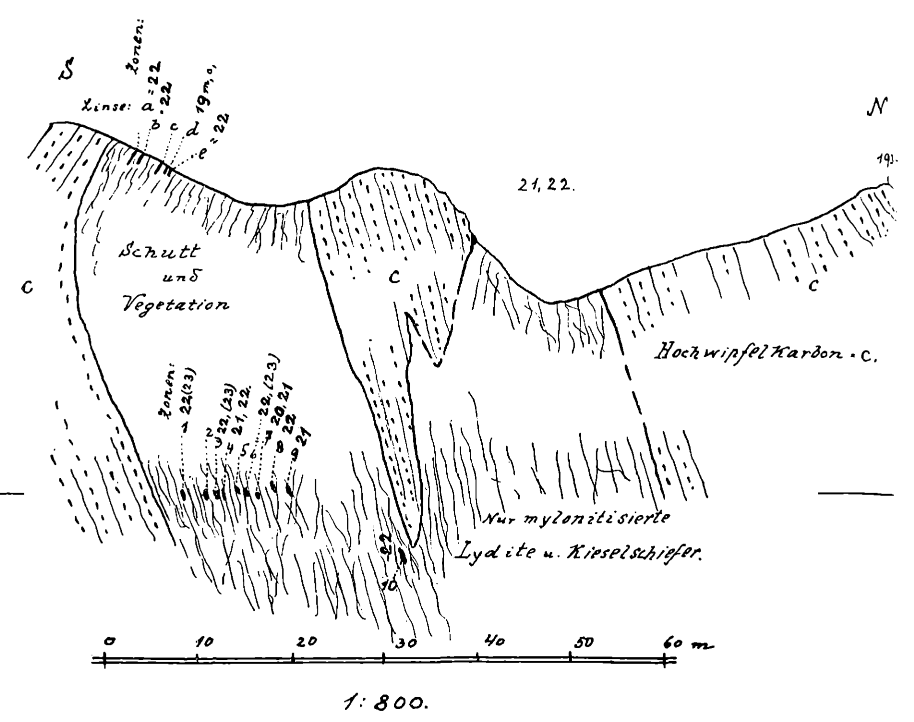


Fig. 2. Profil durch den Lyditzug auf der Nordseite des Hochwipfels.

Von S nach N ergeben sich folgende Verhältnisse:

Karbon:

Sandsteine mit Lyditbreccien der Hochwipfelserie.

Obersilur:

Vollkommen mylonitisierte Lydite und Kieselschiefer, 3 *m* mächtig.

Linse »*a*«, Kieselschiefer mit:

Monograptus lobiferus var. *bulgaricus* Zone 21, 22.

priodon, Galaform 22—25.

Es ist also Zone 22 nach Elles und Wood.

Mylonit, 0·70 bis 0·80 *m* mächtig:

Linse »*b*«, Lydit mit:

Rastrites fugax Zone 21, 22.
aequidistans 22, 23.

Es ist also ebenfalls Zone 22.

Mylonit, 2·50 *m* mächtig:

Linse »*c*«, Lydit, enthält nur Reste großer Rastriten.
Zone 20—22 möglich.

Mylonit, 0.50 *m* mächtig:

Linse »*d*«, Kieselschiefer, meist Lydit, mit:

Monograptus millipeda
Zone 19 Mitte und oben.
undulatus Zone 20.
gemmatus Zone 19 unten bis 21.

Es sind also Zonen 19 Mitte und 19 oben.

Zirka 5 *cm* schwach durchbewegte Kieselschiefer.

Linse »*e*«, Lydit mit:

Monograptus runcinatus var. *pertinax* Zone 22.
carnicus Zone 22, 23.

Also wieder Zone 22.

Weiter gegen N fand ich gar keine Graptolithen mehr, auch nicht nördlich von dem im Silur steckenden Karbonkeil. Die Linsen *a* und *b* sind nur vereinzelte kleine Kieselschieferstückchen in dem tektonisch sehr mitgenommenen übrigen Gestein. Die Linse *c* erscheint als ein längeres Band, das über den Rücken zieht und unter der Grasdecke verschwindet. Die Linsen *d* und *e* waren ungefähr gleich lang, 20 *cm* im Streichen, und waren ungefähr 1 bis 2 *cm* mächtig. Weiter im N erscheint schon der erwähnte Karbonkeil, aus graubraunen Sandsteinen und Lyditbreccien bestehend, nördlich davon sehr stark zerrüttete und verschuppte Lydite und untergeordnet Kieselschiefer, und knapp südwestlich der Kote 1939 beginnt wieder die Hochwipfelserie. Weiter im N scheinen keine Lydite mehr anzustehen. Doch sind die Untersuchungen am Hochwipfel noch nicht abgeschlossen. An den Aufschlüssen östlich von dem oben gegebenen Profil, im Gehänge, etwa 40 *m* saiger unter der Kammlinie, in etwa 1880 bis 1890 *m* Seehöhe, liegen die Verhältnisse ähnlich wie oben. (Reihenfolge der Linsen von S nach N.)

Karbon:

Hochwipfelserie — nun im Gegensatz zu oben — nach N fallend.

Obersilur:

Außerordentlich stark zerrüttete Lydite, 3 *m* mächtig.

Linse 1 (19 *cm* lang), Lydit mit:

Monograptus turriculatus	Zone 22, 23.
» *carnicus*	22, 23.

Es ist also Zone 22 oder 23 oder beide Zonen.

Darauf folgen 2·49 *m* Mylonite:

Linse 2, weiche Kieselschiefer mit:

unbestimmbaren Fragmenten, vollkommen durchbewegte Kieselschiefer und Lydite, 1·40 *m* mächtig.

Band 3, Kieselschiefer mit:

Monograptus flagellaris	Zone 22, 23.
exiguus	22, 23.
Becki	22, 23.
carnicus	22, 23.

Es ist also Zone 22, vielleicht auch 23.

Mylonit 0·8 *m* mächtig.

Band 4, vorwiegend Lydit:

Monograptus turriculatus in Lydit und Kieselschiefer, enthält Graptolithen verschiedener Zonen.

Monograptus distans	Zone 20, 21!
turriculatus	22, 23!
cf. *variabilis*	22, 23!
Rastrites sp. indet.	

Hier ließ sich an Ort und Stelle nachweisen — ich erkannte sofort den *Monograptus distans* und den *M. turriculatus* und wußte auch, daß sie in verschiedene Zonen gehören, daß zwischen der Gesteinslage mit *M. distans* und der mit *M. turriculatus* eine wenige Millimeter dicke Schichte zerdrückter Kieselschiefer lag, eine Reibungsbreccie; die Linse mit dem *M. distans* war nur 3 *cm* lang — hätte ich die trennende Fuge übersehen, so wäre allerdings eine »Mischfauna« entstanden.

Zwischen Linse 4 und 5 liegen zirka 2·10 *m* Mylonite.

Linse 5 enthielt nur Rastritenhäcksel im Lydit.

Zirka 1·0 *m* Mylonit:

Linse 6 enthält im Lydit:

Monograptus galaensis	Zone (22, 23).
personatus	(22, 23).
cf. *continens* (*Rastrites skiffer*, Toernquist, 22*c*, 23*c*, 24, 25).	

Es ist also Zone 22, 23. Gleichzeitig wird für *Monograptus continens* und *M. personatus*, Formen, die bisher nur aus Skandinavien bekannt sind, der Horizont genauer festgelegt.

Mylonit, zirka 1·0 *m* mächtig:

Linse 7, Lydit mit:

Monograptus jaculum	Zone 19—21.

Mylonit, 2·0 *m* mächtig:

Linse 8, Kieselschiefer mit:

Monograptus Linnarssoni	Zone 22, 23?

Mylonit, zirka 2·0 *m* mächtig:

Linse 9, Lydit mit:

Monograptus lobiferus	Zone 19—21.
Rastrites Mathildae	21.
Linnaei	21, 22.
Rastritenhäcksel.	

Es ist also durch diese Graptolithen die Zone 21 festgelegt.

Dann folgen, etwa 10 *m* mächtig, sehr zerrüttete und zerbrochene Lydite, der Karbonkeil, der aber nur mehr $2^1/_2$ bis 3 *m* mächtig ist, und abermals zirka 15 *m* Lydite ohne irgendwelche bestimmbare Graptolithen; gegen N sind die Lydite wieder durch Sandsteine und Lyditbreccien begrenzt. Etwas südlich der unteren Spitze des Karbonkeiles fand ich noch im Anstehenden:

Linse 10, Lydit mit:

Monograptus proteus	Zone 20—23.
turriculatus	(22—23).
Rastrites sp.	

Da in dieser Linse sonst keine Graptolithen oder Graptolithenreste enthalten waren, außer einigen Rastritenspuren, so läßt sich nur sagen, daß es sich um die Zonen 22 und 23 handeln kann, da die Rastriten nur bis zur Zone 23 bekannt sind, in den Karnischen Alpen aber nur bis zur Zone 22 zu gehen scheinen.

In dem Lyditzug südlich der Kote 1939, aber nördlich von dem im E auskeilenden Karbonkeil, fanden sich westlich des Kammes der Kote 1939, auf dem Rücken zwischen den Koten 2095 und 1883, im Anstehenden in einer kleinen stark zerrissenen fossilführenden Lage:

Monograptus cygneus	Zone 19—21.
cf. *Halli*	21, 22.

Und:

Monograptus lobiferus var. *bulgaricus*	21, 22.
Rastrites aequidistans	22, 23.

Es sind also die Zonen 21 und 22 vertreten.

Monograptus cygneus und *M.* cf. *Halli* kamen auf einem Stück zusammen vor, *M. lobiferus* var. *bulgaricus* und *Rastrites aequidistans* waren auf einem andern Stück, alle übrigen von dort gefundenen Reste sind unbestimmbar gewesen. Der südlichere Teilzug mit Lyditen und Kieselschiefern, der im E verhältnismäßig viel brachte, ist auf dem Kamme 2095—1883 scheinbar gänzlich fossilleer, d. h. der Fossilinhalt ist den intensiven Durchbewegungen zum Opfer gefallen.

Bemerkenswert ist nun, daß die durch Graptolithen nachgewiesenen Zonen — aus dem Anstehenden — nicht mehr regelmäßig im Zug liegen, sondern daß die Zonen mehrfach zerrissen und nun miteinander verschuppt sind. In diesem Zuge sind durch die aus dem Anstehenden gesammelten Graptolithen die Zonen 19, 20, 21, 22 sicher nachgewiesen, die Zone 23 ist fraglich, da kein für die Zone 23 charakteristischer Graptolith gefunden wurde.

An Rollstücken wurde von diesem Fundpunkt alles Erreichbare mitgenommen, bemerkenswerterweise waren nur in den Lyditen bestimmbare, meist in Halbrelief erhaltene Graptolithen erhalten. Und auch aus der Bestimmung der in losen Stücken gesammelten Fauna geht hervor, daß die Zonen 18 bis 22 im Zug enthalten sind, es fehlen tiefere und höhere Zonen. Aus begreiflichen Gründen ist die Fauna der Rollstücke bedeutend größer als die aus dem Anstehenden stammende. Merkwürdigerweise ist es am südlich vom Hochwipfel gelegenen Fundpunkt gerade umgekehrt, die Fauna aus dem Anstehenden ist bedeutend größer als die aus dem Haldenmaterial stammde. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Bischofalm (Deutsch-Skarnitzalm). Will man den Aufbau eines Graptolithenschieferzuges kennenlernen, so muß man unbedingt ganz genau nach den einzelnen fossilführenden Lagen sammeln, jede kleinste Störung berücksichtigen. Um einen möglichst einwandfreien Überblick über die Fauna eines Zuges zu bekommen, muß man das meist umfangreiche Schuttmaterial mitberücksichtigen, je größer und vollständiger die Fauna der Graptolithenschieferzüge ist, desto leichter lassen sich die Züge miteinander vergleichen und können dann zur Klärung großer tektonischer Fragen herangezogen werden.

Im folgenden gebe ich nun eine Liste der im Anstehenden gefundenen Graptolithen mit gleichzeitiger Anmerkung, welche davon auch in den Rollstücken gefunden wurden.

Monograptus jaculum (auch in Rollstücken)
cf. *variabilis*
cygneus
Linnarssoni
personatus
galaensis
cf. *continens*
priodon (Galaform!)
distans

Monograptus undulatus
gemmatus
turriculatus (auch in Rollstücken)
cf. *Halli*
lobiferus
var. *bulgaricus*
runcinatus var. *pertinax*
Becki
carnicus
exiguus
flagellaris
millipeda
proteus
Rastrites Mathildae
aequidistans
Linnaei
fugax

Von diesen 26 Arten sind 14 auch aus den Rollstücken bekannt, bemerkenswerterweise fehlen Diplograpten auf den aus dem Anstehenden stammenden Stücken, allerdings sind sie überhaupt ziemlich selten.

Auf Taf. II habe ich die miteinander vorkommenden Graptolithen zusammengestellt, und zwar die auf gleichen Stücken gefundenen, in der ersten Kolonne sind die diesbezüglichen Zahlen genannt.

Besonders hervorzuheben sind *Monograptus exiguus*, der mit 20 anderen Arten und Variationen zusammen auf gleichen Stücken erscheint, dann kommt *M. nodifer* mit 15 Arten und Varietäten, *M. planus* mit 13, *Rastrites maximus* mit 13, *R. Linnaei* mit 11, *Diplograptus tamariscus* mut. *fastigatus* mit 11, *Monograptus turriculatus* mit 12. In weiteren Abständen folgen dann die übrigen Formen.

Aus der Tabelle I ist zu ersehen, daß die Hauptmasse der Graptolithen in der Zone 22 erscheint und da meist auch im Basisband mit *Rastrites maximus*.

Aus der Zone 18 stammen nur 2 Arten, die Zone 19 wird durch 6 Formen festgelegt, Zone 20 durch 3, Zone 21 durch 7 Formen, Zone 22 ist durch 37 Arten und Varietäten vertreten. 3 Arten sind noch im Llandovery ohne eine bestimmtere Zone anzugeben: *Monograptus jaculum* (19 oben bis 21), *M. distans* (20, 21) und *M. Clingani* (19 Mitte bis 20). Ein für die Zone 23 charakteristischer Graptolith fehlt, doch kommen 14 Formen auch in Zone 23 vor (England). Besonders bemerkenswert ist das Fehlen von Diplograptiden in den Zonen des Llandovery, mit Ausnahme eines einzigen Exemplares von *Diplograptus tamariscus*. Ich erwähne dies deshalb als etwas besonderes, da die vorliegende Fauna nicht aus zufällig aufgelesenen Stücken stammt, sondern daß alles, das erreichbar schien, mitgenommen wurde.

Auf Tafel I habe ich die Formen zusammengestellt, die in Kieselschiefern auftreten, und die, die in Lyditen, daraus ist zu ersehen, daß mit Ausnahme des *Monograptus distans* und *M. millipeda* alle Llandoveryformen im Lydit vorkommen, die beiden genannten jedoch in harten Kieselschiefern. Die Lydite reichen vom unteren Llandovery bis zur Zone 22 des Gala Tarannons, die harten Kieselschiefer gehen bis zur Zone 19 herunter. Es wird im Verlauf der weiteren Untersuchungen festzustellen sein, wie groß die vertikale Reichweite dieser Gesteine ist, um auch petrographische Momente für eine grobe Gliederung des als Kieselschiefer, beziehungsweise Lydit ausgebildeten Obersilurs heranziehen zu können, denn viele Stellen der Karnischen Alpen haben fossilleeres Obersilur in der Fazies der Graptolithenschiefer. Als besonders wichtiges Ergebnis dieser Untersuchung ist die Übereinstimmung mit der von Elles und Wood aufgestellten Zonenteilung zu betrachten. Die einzige Ausnahme, die *Monograptus undulatus* macht, den Elles und Wood scheinbar nur in sehr wenigen Exemplaren fanden, stört das Gesamtbild absolut nicht. Von den 40 mit England übereinstimmenden Formen stimmen 39 in bezug auf Horizont und Vergesellschaftung mit England überein. Auch für die neuen Formen konnte der Horizont einwandfrei festgestellt werden.

Auffällig ist die Übereinstimmung in bezug auf die nachgewiesenen Obersilurzonen in der Grauwackenzone (Frl. Dr. G. Aigner stellte mir in liebenswürdiger Weise ihr Manuskript zur Verfügung, L. V. Nr. 38), dort ist wie hier das Obersilur von Zone 18 bis 22 bekannt, nicht übereinstimmend ist der Fossilinhalt in bezug auf die sardinischen Formen in der Grauwackenzone; *Monograptus Sardous* und *M. hemipristis*, letzterer ist jedoch schon durch Gortani aus den Karnischen Alpen bekannt geworden.

Die Vergleiche mit Böhmen ergeben, daß die gesamte Fauna in die Stufe $e\alpha_1$ (Perner-Kodym) gehört. Die Einteilung in die 3 Zonen (die 4., unterste, kommt hier nicht in Betracht) der Stufe $e\alpha_1$ begegnet jedoch Schwierigkeiten, da der von Perner-Kodym genannte Fossilinhalt der Zonen *b—d* mit der englischen Zonenteilung nicht in Einklang zu bringen ist. Wenn man z. B. *Rastrites Linnaei* als Zonenfossil aufstellt, dann gehören *Diplograptus palmeus* var. *tenuis* und *D. ovatus* in dieselbe Zone (England, Karnische Alpen). *Monograptus jaculum* gehört nach den bisherigen Erfahrungen (Schweden, England, Karnische Alpen, Bulgarien) ins Llandovery, nicht aber ins Gala und sicher nicht höher als *M. variabilis* sondern tiefer.

Bemerken möchte ich noch, daß die Zone des *Rastrites peregrinus* (Perner-Kodym) Graptolithen der Zone 18 bis 21 enthält, und daß die für diese Zone als charakteristisch angegebenen Graptolithen ohne Ausnahme in der Kolonie Haidinger (zwischen Radotin und Kuchelbad) vorkommen und umgekehrt, mit anderen Worten: die Kolonie Haidinger ist identisch mit der Zone des *Rastrites peregrinus* (Perner-Kodym).

Zu dem schwedischen Obersilur ergeben sich Beziehungen durch das Auftreten der scheinbar nur in Schweden (Schonen) vorkommenden Graptolithen der *Monograptus vomerinus*-Gruppe: *Monograptus Linnarssoni, M. personatus, M. continens. M. galaensis* ist aus England bekannt. Doch ergab sich auf Grund der Nachprüfungen, daß *M. personatus* auch in Bulgarien und in Ostturkestan vorkommt. Zwei Rastriten kommen ebenfalls noch in Skandinavien vor: *Rastrites peregrinus* var. *socialis* und *R. phleoides.* Die von skandinavischen Forschern: Tullberg, Linnarsson, Toernquist, Moberg aufgestellten und vervollkommneten Zonen für das graptolithenführende Obersilur sind sehr leicht für englische Verhältnisse umdeutbar, daher auch heute noch brauchbar.

Auf das deutsche Silur vermag ich nur soweit einzugehen, als mir die Arbeiten von Toernquist (1907), Dahlgrün und Schriel (1922 bis 1927, L. V. Nr. 39, 40, 42, 43) vorliegen; die Arbeiten von R. Hundt sind für derartige Vergleiche ungeeignet.

Nach Dahlgrün (1927, Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 79, p. 73 u. s. f.) entspricht der hier behandelte Fundpunkt den Harzgeröder Schichten, unteres Obersilur (Dahlgrün), und zwar sowohl der »Unteren Grauwackenzone« und dem »Unteren Quarzit«, die der Graptolithenführung nach wohl demselben Horizont angehören, und den Hasselfelder Schichten (mittleres Obersilur [Dahlgrün]), und zwar jener Zone dieses Komplexes, die *Monograptus spiralis* und *M. Halli* führt. Es sind dies die »Ruscheligen Schiefer« am Niederen Mühlenberg bei Stiege (Dahlgrün, 1922, Zeitschr. d. D. Geol. Ges., p. 316, Monatsber.).

Für die Vergleiche mit französischem Obersilur liegt mir wenig Literatur vor, Mit diesem Fundpunkt können die Kieselschiefer von Anjou (Zone 18 bis 21, 22?), die Alaunschiefer von Polygné (Bretagne) (oberes Llandovery und unteres Gala Tarannon) und verschiedene Schiefer in den Pyrenäen und der Langue d'oc (oberstes Llandovery und unteres Gala Tarannon) in Beziehung gebracht werden, vielleicht auch die bituminösen Schiefer von La Ménardais, le Rocher d'Andouillé, die dem unteren Gala bis zum oberen Wenlock angehören. In Spanien finden sich die Graptolithen im Katalonischen Küstengebirge (Schriel, L. V. Nr. 46) und im Keltiberischen Grundgebirge (Lotze, L. V. Nr. 45). Die tiefsten von dort bekannten obersilurischen Graptolithen gehen bis zur Zone 20, vielleicht auch 19 herunter.

Mit Bulgarien läßt sich dieser Fundpunkt insofern vergleichen, als auch dort die geringe Zahl von Diplograptiden im Llandovery bemerkenswert ist. Das Llandovery östlich vom Iskerdefilee ist überhaupt frei von Diplograpten, das Gala Tarannon ist nur durch *Monograptus personatus* vertreten. Im Llandovery westlich vom Iskerdefilee sind eine Reihe sardinischer Formen bemerkenswert, das Gala Tarannon ist ebenfalls sehr schwach vertreten, während es in den Karnischen Alpen sehr stark betont ist.

Tabelle I.

			Zonen n. Elles u. Wood,[2] British Grapt. 1913											
			Llandovery							Gala				
	Im Lydit	In Kieselschiefern eingebettet	18 Zone d. *M. cyphus*	19 u. *M. fimbriatis*	19 M. *M. triangulatus*	19 o. *M. argenteus*	20 Z. d. *M. convolutus* m. Band	20 » *Cephalogr. cometa*	21 » *M. Sedgwicki*	22 Basisband m. *Rastrites maximus*	22 Z. d. *M. turriculatus*	23 Z. d. *M. crispus*	Bisher bekannte karn. Grapt. n. Gortani	Graptol. d. Grauwacken n. G. Aigner
1. *Diplogr. (Glyptogr.) tamariscus* Nich.	×			●	●	●	●	●	●+				×	
2. *Diplogr. (Glyptogr.) tamariscus* mut. *fastigatus* Hbf.	×									+	+?			
3. *Diplogr. (Petalogr.) palmeus* Barr.	×			●	●	●	●	●	●	●+	●+		×	
4. *Diplogr. (Petalogr.) palmeus* var. *tenuis* Barr.	×			●	●	●	●	●	●	●+	●+		×	
5. *Diplogr. (Petalogr.) ovatus* Barr.	×									●+	●+			
6. *Monogr. gregarius* Lapw.	×		●+	●	●	●	●						×	
7. *regularis* mut. *α* Hbf.	×									+		+?		
8. *jaculum* Lapw.	×					●	●	●	●					
9. *variabilis* Perner	×									●+	●+	●		×
10. *Monogr. argenteus* Nich.	×					●+							×	
11. *cygneus* Toernquist (= Tqt.)	×					●	●	●	●+				×	
12. *limatulus* Tqt.	×					●	●	●	●					
13. *Monogr. atavus* Jones	×		●+	●										
14. cf. *Sandersoni* Lapw.	×		●+	●+										
15. *incommodus* Tqt.	×		●+	●+									×	
16. *Monogr. Linnarssoni* Tullberg		×												
17. *personatus* Tullberg	×									+	+			
18. *galaensis* Lapw.	×									●+	●+	●		
19. cf. *continens* Tqt.	×									+	+			
20. *Monogr. priodon* Bronn		×								●+	●+	●	×	×
21. » var. *validus* Perner		×								+	+	+?		×
22. *distans* Portlock		×					●	●	●					
23. *undulatus* E. u. W.	×				+	+		●		●?	●?	●?		
24. *gemmatus* Barr.	×			●	●+	●+	●	●	●				×	
25. *turriculatus* Barr.	×	×								●+	●+	●	×	

[2] ● = Verbreitung in England nach Elles u. Wood.
\+ = am Fundpunkt Hochwipfel-Nordseite.

Tabelle I.

Böhmen, Perner-Kodym 1922 $c\,\alpha_1$			Tullberg, Skånes Grapt. 1883			Toernquist 1892, Siljansom. Grapt. — Rastrites-schiefer mit						Öfvergangslag	Retiolitesskiffer	Toernquist 1899, Skånes Grapt.						Harz, Thüringen, n. Dahlgrün, Schriel, Toernquist	Frankreich	Spanien n. Lotze und Schriel	Bulgarien n. Allahverdschieff und Haberfelner	Ost-Turkestan n. Averianow	Australien
Z. d. *Rastrites peregrinus*	*Linnaei*	*Monogr. turriculatus*	Z. d. *Cyrtogr. Grayi*	*spiralis*	*Lapworthi*	*M. leptotheka*	» *gregarius*	*Cephalogr. cometa*	*M. Sidgwicki*	*turriculatus*	» *proteus*			Z. d. *M.* cf. *cyphus*	» *triangulatus*	*Diplogr. folium*	*cometa*	*M. Sedgwicki*	*runcinatus*						
														×	×	×	×						×		
	×					×						×									×	×	×		×
		×																							
	×																								
						?	×								×						×				
		×																×		×		×	×		
	×																								
						×																			
						×								•			×						×		
																							×		
																								×	
														×											
					×																				
			×	×	×																			×	
													×												
			×	×	×							×	×						×	×	×	×	×	×	
																							×		
																						×	×		
	×	×								×									×			×			

[1] bezieht sich auf *M. runcinatus*.

Tabelle I (Fortsetzung).

	Im Lydit	In Kieselschiefern eingebettet	Zonen n. Elles u. Wood,[2] British Grapt. 1913 — Llandovery: 18 Zone d. *M. cyphus*	19 u. *M. fimbriatis*	19 M. *M. triangulatus*	19 o. *M. argenteus*	20 Z. d. *M. convolutus* m. Band	20 » *Cephalogr. cometa*	21 *M. Sedgwicki*	Gala: 22 Basisband m. *Rastrites maximus*	22 Z. d. *M. turriculatus*	23 Z. d. *M. crispus*	Bisher bekannte karn. Grapt. n. Gortani	Graptol. d. Grauwacken n. G. Aigner
26. *Monogr. Sedgwicki* Portlock .	×							●+						
27. *Halli* Barr.	×								●+●	●+	●		×	×
28. cf. *Mc Coyi* Lapw. . .	×									●+	●			×
29. *Monogr. lobiferus* Mc Coy . .	×			●		●+	●	●	●+					×
30. var. *bulgaricus* Hbf. . .	×	×								+				×
31. *runcinatus* var. *pertinax* E. u. W. . .	×	×								●+	●+			
32. *Becki* Barr. . .	×	×								●+	●+	●	×	
33. *carnicus* Gortani . .	×	×								+	+		×	
34. *exiguus* Nich. . .	×	×								●+	●+	●	×	
35. *Gortanii* Hbf. .	×									+	+			
36. *nodifer* Tqt. .	×									●+	●+	●+	×	
37. *Monogr. flagellaris* Tqt. . . .		×								●+ ?	● ?			
38. *Barrandei* Sueß . . .	×									●+	●	●	×	
39. var. *α* Hbf.	×									+	+			
40. var. *β* Hbf.	×								+ ?	+	+			
41. cf. *Clingani* Carr. . . .	×			●		●		●	●					
42. *millipeda* Mc Coy . .	×	×		●+		●+								
43. *Monogr. spiralis* Geinitz. .	×									●+	●+	●	×	
44. *proteus* Barr. . .	×						●	●	●	●+	●+	●	×	
45. *Woodi* Hbf. . .	×									+	+			
46. *planus* E. u. W. sp. . .	×									●+	●+	●		
47. » var. *α* Hbf. . .	×									+	+			
48. *Ellesi* Hbf. . . .	×									+	+ ?			
49. *elongatus* Tqt. .	×					●	●							
50. *Monogr.* sp. *a* Hbf. . .	×									+	+	+ ?		
51. sp. *b* Hbf. .	×									+	+			
52. *Rastrites peregrinus* var. *socialis* Tqt. . .	×									+	+			
53. *Mathildae* Hbf. .	×								+					
54. *Rastrites aequidistans* Lapw. .	×									●+	●+	●	×	
55. *Linnaei* Barr. . .	×								●+	●+	●+		×	
56. *maximus* Carr. . .	×									●+			×	
57. *fugax* Barr.	×									●+	●+			
58. cf. *phleoides* Tqt. . .	×							+						

[2] ● = Verbreitung in England nach Elles und Wood.
+ = am Fundpunkt Hochwipfel-Nordseite.

Tabelle I (Fortsetzung).

	Böhmen, Perner-Kodym 1922 $e\alpha_1$: Z. d. *Rastrites peregrinus*	*Linnaei*	*Monogr. turriculatus*	Tullberg, Skånes Grapt. 1883: Z. d. *Cyrtogr. Grayi*	*spiralis*	*Lapworthi*	Toernquist 1892, Siljansom. Grapt., Rastrites-schiefer mit: *M. leptotheka*	» *gregarius*	*Cephalogr. cometa*	*M. Sedgwicki*	*turriculatus*	*proteus*	Öfvergangslag	Retiolitesskiffer	Toernquist 1899, Skanes Grapt.: Z. d. *M.* cf. *cyphus*	» *triangulatus*	*Diplogr. folium*	*cometa*	*M. Sedgwicki*	*runcinatus*	Harz, Thüringen, n. Dahlgrün. Schriel, Toernquist	Frankreich	Spanien n. Lotze u. Schriel	Bulgarien n. Allahverdschieff und Haberfelner	Ost-Turkestan n. Averianow	Australien
	×									×									×		×	×	×	×		
		×																			×		×	×	×	
	×						×														×	×	×	×	×	
																								×		
		(×)[1]	(×)[1]										(×)[1]						(×)[1]		(×)[1]					
		×									×	×														
																				×						
				×	×									×												
														×												
																	× ?				×	×				
													?	×						×	×	×			×	
		×										×								×			×			
		×																								
																×										
																					×					
																				×	×	×	×			
																				×	×					
																				×						
																					×					

1 bezieht sich auf *M. runcinatus*.

Bemerkenswert ist die den Karnischen Alpen, der Grauwackenzone und Bulgarien gemeinsame Form: *Monograptus lobiferus* var. *bulgaricus* und die Skandinavien, Karnische Alpen, Bulgarien und Ostturkestan gemeinsame Form: *M. personatus.*

Aus Ostturkestan sind vor allem durch Averianow und Moisseiew die Zonen 17 bis 33 bekannt geworden, dort ist das Gala Tarannon so wie in England, Schweden, Karnische Alpen und Grauwackenzone durch eine große Fauna ausgezeichnet.

Die auf Ostturkestan sich beziehenden Arbeiten von R. Hundt sind mit Vorsicht zu gebrauchen.

3. Beschreibung der Graptolithen.

Tafel I, II, III.

Zu den im folgenden gegebenen Beschreibungen möchte ich noch vorher einige Bemerkungen machen.

Als Grundlage für die Bestimmung diente die Monographie britischer Graptolithen von Elles und Wood. Gortani hat sich in bezug auf Aufbau und Gliederung der Graptolithen ihnen angeschlossen. Für die Bestimmung sind außer den Arbeiten von Elles und Wood, Gortani noch die Arbeiten von Tullberg, Toernquist, Linnarsson und Perner wichtig.

Bei der Bestimmung ergaben sich einige neue Formen, die, soweit sie gut zu charakterisieren waren, beziehungsweise in vollständigen Exemplaren vorlagen, als Arten oder Varietäten aufgestellt wurden. Eine Reihe von Formen weicht wohl von bekannten Formen deutlich ab, liegen aber nur in kurzen Fragmenten vor. Sie wurden mit α, β usw. bezeichnet und als Varietäten, beziehungsweise Mutationen der ihnen am nächsten stehenden Formen angeschlossen, z. B. *Monograptus Barrandei.* Einzelne Graptolithen, wie z. B. *M. turriculatus*, liegen in sehr voneinander abweichenden Formen vor, doch alle schlecht erhalten, so daß einstweilen keine Trennung durchgeführt werden konnte.

Zu *M. planus* Elles und Wood sp. ist zu bemerken, daß vielleicht genetische Zusammenhänge mit der von mir aufgestellten Varietät bestehen, doch ist für solche Untersuchungen das Material viel zu klein. Das gleiche gilt auch für die abweichenden Formen des *M. lobiferus* und *M. priodon* (Galaform).

Familie **Diplograptidae** Lapworth.

Genus **Diplograptus** Mc Coy.

Subgenus **Glyptograptus** Lapworth.

1. **Glyptograptus** cf. **tamariscus** (Nicholson).

Taf. III, Fig. 16.

1897. *Diplograptus tamariscus* Nich., Perner, Et. s. 1. Graptolites d. Bohème, IIIa, p. 4, Taf. IX, Fig. 16, 23; Textfig. 2.

1897. *Diplograptus tamariscus* Nich., Toernquist, On the Diplograptidae and Heteroprionidae of the Scanien Rastrites beds, p. 15, Taf. II, Fig. 15 bis 19.

1907. cf. Vinassa de Regny, Graptoliti Carniche, p. 12.

1907. (Glyptogr.) *tamariscus* Nich., Elles und Wood, British Graptolites VI, p. 247, Taf. XXX, Fig. 8*a* bis *d*, Textfig. 167*a* bis *d*.

1920. *tamariscus* Nich., Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 17, Taf. I (I), Fig. 22, 23.

1922. Gortani, Graptoliti della Sardegna II, p. 104, Taf. XVII (III), Fig. 25; Taf. XIX (V), Fig. 13.

Siehe auch *Diplogr. tamariscus* Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), Taf. I, Fig. 38 bis 40 (ohne Text).

Mir liegt nur ein 15 *mm* langes, ziemlich gut erhaltenes Exemplar vor. Das Polyparium ist gerade, 1 bis 1·2 *mm* breit. Die Sicula fehlt, das Septum ist deutlich.

Die Theken stimmen sehr gut mit denen des *Diplogr. tamariscus* überein, die Theken sind etwas sigmoidal gebogene Röhren, mit etwas bauchig gebogenen Außenrändern, der Öffnungsrand der Theken ist gerade, eben, meist nach innen gekehrt, zu einer feinen kurzen Spitze ausgezogen. Die Überlappung ist ziemlich klein bis $^1/_3$ der Thekenlänge, die zirka 1·3 *mm* beträgt. Die Öffnungszone etwa $^1/_2$ der Polypariumsbreite. In 10 *mm* stehen nur 10 Theken, Elles und Wood geben 12 bis 14 an. Gortani gibt geringere Thekenzahlen an.

Ähnlichkeiten: *Glyptogr. tamariscus* ist eigentlich nicht leicht mit einem andern zu verwechseln, da er schmal ist, nur leicht gebogene und sich wenig überlappende Theken hat.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 19 bis 21 vorkommend. Am Hochwipfel in einem Lyditrollstück mit *Rastr.* cf. *Linnaei.* Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 311, 315.

2. **Glyptograptus tamariscus** mut. **fastigatus** nov. mut.

Taf. III, Fig. 17*a* bis *e*.

Es ist eine am Hochwipfel in den Lyditen recht häufige, durch die keilförmige Form des Polypariums sehr auffallende Form.

Das Polyparium verbreitert sich sehr gleichmäßig von 0·3 *mm* bei der Sicula auf 1 *mm*, welche Breite in zirka 6 *mm* Entfernung von der Sicula erreicht wird. Dieser Diplograpt scheint nicht länger als 8 *mm* zu werden, meist nur 6 bis 7 *mm* lang. Von dieser Form liegen mir 10 recht gut erhaltene Exemplare vor, neben vielen anderen, die aber nur mehr vereinzelte Theken gut erhalten haben, aber die gleiche keilförmige Form des Polypariums haben, also wohl mit dieser auffälligen Form zu identifizieren sein dürften.

Die Sicula ist nur an zwei Exemplaren erhalten, undeutlich, 1 *mm* lang, bis zwischen 1. und 2. Theke reichend.

Die Theken sind leicht sigmoidal gebogene Röhren mit stark nach innen, also zur Mitte, gekehrten, leicht gebogenen Öffnungsrändern, die ähnlich wie bei *Dipl. tamariscus* zu einer feinen Spitze ausgezogen sind. An einzelnen Exemplaren ist auch der gewellte Rand der Thekenöffnung zu erkennen.

Die Aushöhlungen zwischen den Theken sind sehr schmal, bis zu $^1/_4$ bis $^1/_3$ der halben Polypariumsbreite reichend. Die Theken in der Höhe der Sicula sind ziemlich klein und undeutlich, die reifen Theken überlappen sich nur sehr wenig. In 10 *mm* stehen 10 bis 12 Theken.

Ähnlichkeiten: Am nächsten steht *Glyptograptus tamariscus*, von dem er sich in erster Linie durch die Keilform des Polypariums und abweichende Thekenform unterscheidet. Allein durch die Umrißlinien des Polypariums unterscheidet er sich von allen übrigen.

Horizont und Vergesellschaftung: *Glyptograptus tamariscus* mut. *fastigatus* kommt nur in Lyditen zusammen vor mit: *M. variabilis* (22, 23), *M. exiguus* (22, 23), *M. Gortanii* (22), *M. Barrandei* (22, 23), *M. Barrandei* var. β (22, 21?), *M. planus* (22, 23), *M. planus* var. α (22), *M. Ellesi* (22), *R. pereginus* var. *socialis* (20?, 21?, 22), *R. aequidistans* (22, 23), *R. maximus* (22, Basis).

Nach dieser Vergesellschaftung gehört *Glyptograptus tamaricus* mut. *fastigatus* zweifellos in die Zone 22, vielleicht nur in die Subzone mit *R. maximus*. Tiefer scheint er nicht zu gehen.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 314, 317, 322, *326*, *328*, 353, *358* (Rollstücke).

Subgenus **Petalograptus** Sueß.

3. Petalograptus palmeus (Barrande).

Taf. III, Fig. 18.

1852. *Diplograptus palmeus* Barr., Richter, Thüring. Graptolithen, p. 455, Taf. XII, Fig. 8 bis 10.

1881. Linnarsson, Graptolitskiffrer med. *M. turriculatus* vid Klubbudden, p. 522, Taf. XXIII, Fig. 26 bis 28.

1890. Toernquist, Siljans Graptoliter I, p. 29, Taf. I, Fig. 30 bis 31, Taf. II, Fig. 1 bis 3.

1893. Toernquist, Structure of Some Diprionidae, p. 9, Taf. I?, Fig. 29 bis 35.

1897. Toernquist, Diprionidae and Heteroprionidae, p. 10, Taf. I, Fig. 25 bis 30.

1897. Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohème, III*a*, p. 3, Taf. IX, Fig. 1 bis 8.

1907. cf. Vinassa de Regny, Graptoliti Carniche, p. 11.

1908. *(Petalogr.) palmeus* Barr., Elles und Wood, British Graptolites VII, p. 274, Taf. XXXII, Fig. 1*a* bis *d*, Textfig. 188*a*, *b*.

1920. *Diplograptus palmeus* Barr., Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 21, Taf. I, Fig. 35.

1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. Taf. I, Fig. 2.

1924. Hundt, Die Graptolithen d. deutschen Silurs, p. 58, Taf. II, Fig. 24 bis 26.

1929. E. Haberfelner, Silur im Balkan, nördlich von Sofia, p. 130, Taf. II, Fig. 18.

Mir liegen drei recht gut erhaltene, im Lydit eingebettete Exemplare vor.

Bei den größeren Exemplaren verbreitert sich das Polyparium rasch von 1·5 *mm* bei der Sicula auf 3·0 *mm* und bleibt dann gleich, das kleine Exemplar hat aber nur 2·0 *mm* als maximale Breite.

Die Sicula ist nicht besonders deutlich, 2 *mm* lang. Sie reicht bis zum Beginn der dritten, beziehungsweise auf der andern Seite nahezu bis zur vierten Theke.

Die Theken sind einfache, gerade oder nur wenig gebogene Röhren mit ebenem, geraden, nach außen gekehrten Öffnungsrand. Die Theken des Proximals sind vom deutlichen Septum abgebogen. Im schmalen Exemplar sind die reifen Theken zirka 2 *mm* lang und mit 30° bis 25° zum Septum geneigt, in den breiteren Exemplaren sind sie bis 2·5 *mm* lang und mit 20° zum Septum geneigt. Sie überlappen sich mit mehr als $^2/_3$ ihrer Länge; die Zone der freien Thekenenden ist ziemlich schmal, zirka $^1/_4$ der Breite des Polypariums.

Im Proximal stehen 14, im Distal 12 bis 13 Theken je 10 *mm*.

Ähnlichkeiten: *Petalograptus palmeus* unterscheidet sich durch Thekenlänge, Länge der Sicula und durch die sehr rasche Verbreiterung des Polypariums genügend gut von allen übrigen Petalograpten.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood von Zone 19 bis 22 vorkommend. Am Hochwipfel zusammen mit *M. variabilis* (22, 23), *M.* cf. *flagellaris* (22, 23), *M. nodifer* (22, 23), *M. exiguus* (22, 23); *M. Barrandei* var. *α* (22), *Rastrites maximus* (22, Basisband). Er kommt also in der Zone 22 vor.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 290/1 bis 290/3, 341, *343* (Rollstücke).

4. **Petalograptus palmeus** (Barr.) var. **tenuis** (Barrande).

Taf. III, Fig. 19.

1897. *Diplograptus palmeus* var. *tenuis* Barr., Perner, Et. s. 1. Graptolites d. Bohème III*a*, p. 3, Taf. IX, Fig. 7.

1908. *(Petalogr.) palmeus* var. *tenuis* Barr., Elles und Wood, British Graptolites VII, p. 276, Taf. XXXII, Fig. 3*a* bis *d*, Textfig. 190.

1923. *Diplograptus palmeus tenuis* Barr., Gortani, Graptoliti Carnichi VII, p. 4, Taf. I, Fig. 4.

Es ist nur ein kurzes Distalbruchstück vorhanden, das sich aber einwandfrei als var. *tenuis* bestimmen ließ.

Das Polyparium ist 1·2 *mm* breit, mit deutlichem Septum. Die Theken sind ebenso wie bei *Petalogr. palmeus* einfache, gerade Röhren, jedoch nur 1 *mm* lang, nur zweimal so lang als breit und sich zur Hälfte überlappend. Die Theken sind mit zirka 30° zum Septum geneigt, in 10 *mm* stehen 12 Theken. Die Zone der freien Thekenenden nimmt $^1/_4$ der Polypariumbreite ein.

Ähnlichkeiten: Durch die kurzen Theken unterscheidet er sich leicht von allen übrigen dieser Gruppe.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood von der Subzone mit *M. argenteus* (19 oben) bis zur Basis der Zone 22. Am Hochwipfel zusammen im Lydit mit *M. Woodi* (22), *Rastrites aequidistans* (22, 23).

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *316* (Rollstück).

5. **Petalograptus ovatus** Barrande.

Taf. III, Fig. 20.

1897. *Diplograptus ovatus* Barr., Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohème III*a*, p. Taf. IX, Fig. 17 bis 22.

1907. Vinassa de Regny, Graptoliti Carniche, p. 12, Taf. I, Fig. 4.

1908. *(Petalogr.)* cf. Barr., Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 278, Taf. XXXII, Fig. 6, Textfig. 192.

1924. *ovatus* Barr., Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs, p. 59, Taf. II, Fig. 23.

Das ovale Polyparium des einzigen vorliegenden Exemplares ist 3 *mm* breit, 3·5 *mm* lang, mit deutlichem Septum.

Die Sicula ist nicht zu sehen, obwohl das Proximal und Distal erhalten sind.

Die Theken sind sehr schmale, gerade Röhren mit etwas verbreitertem Öffnungsrand. Die Überlappung ist ziemlich groß, sicher mehr als $^3/_4$ der Thekenlänge. Die Zone der freien Thekenenden ist sehr schmal, die Theken erscheinen nur als feine Spitzen. In 1 *mm* stehen ungefähr 2 Theken, das würde in 10 *mm* 20 bis 23 Theken entsprechen, Elles und Wood geben 28 Theken in je 10 *mm* an.

Ähnlichkeiten: *Petalograptus ovatus* ist durch die rundliche Form des Polypariums und die feinen, schmalen Theken mit keinem andern zu verwechseln.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in der Zone 22. Am Hochwipfel im Lydit mit *M. Halli* (21, 22) und Rastritenhäcksel (*Rastrites* sp. ind.).

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *303*.

Familie **Monograptidae** Lapworth.

Genus **Monograptus** Geinitz.

Gruppe I*A*: Elles und Wood.

(Gruppe des *Monograptus cyphus.*)

6. **Monograptus gregarius** (Lapworth.)

Taf. I, Fig. 1.

1892.	*Monograptus gregarius* Lapw.,	Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 8, Taf. I, Fig. 3 bis 5.
1899.		Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 4, Taf. I, Fig. 1 bis 6.
1907.		Vinassa de Regny, Graptoliti Carniche, p. 22.
1910.		Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 365, Taf. XXXVI, Fig. 3*a* bis *d*, Textfig. 238*a*, *b*.
1920.		Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 25, Taf. II (II), Fig. 1 bis 6.
Non	Hundt,	Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 73, Taf. V, Fig. 4.

Mir liegen mehrere kürzere und längere, in Lydit eingebettete Bruchstücke vor. Die längsten Stücke haben 15 *mm* Länge, doch ist es sehr schwer, aus den stark zerklüfteten und uneben brechenden Lyditen größere Graptolithenfragmente herauszubekommen, dafür ist der Erhaltungszustand der Fragmente wirklich hervorragend.

Es sind nur Distalteile, nahezu gerade, mit einer gleichmäßigen Breite von 0·8 *mm*; sie liegen auf dem einzigen Stück, auf dem ich sie fand, ungefähr parallel zueinander.

Die Theken sind einfache, gerade Röhren, 2 *mm* lang, fünfmal so lang als breit. Die Öffnungsränder sind etwas verbreitert und erinnern an geflanschte Rohre, zum Teil sind die verbreiterten Öffnungsränder auch leicht nach außen gekehrt und spitz und ähneln dann den Theken des *M. tenuis.* In 10 *mm* stehen 9 bis 10 Theken, die sich mit $^1/_3$ bis $^2/_5$ ihrer Länge überlappen. Die Zone der freien Thekenenden (Zone der Einkerbung, Zähnung, Öffnungszone) beansprucht ungefähr die Hälfte der Gesamtbreite des Polypariums. Die Theken sind mit 15 bis 20° zur Virgula geneigt. Die Virgula ist als Rinne oder feine Furche meist sehr deutlich zu sehen.

Ähnlichkeiten: Wenn man nur Distalfragmente hat, dann ist es nicht ganz leicht, *M. gregarius* von anderen ähnlichen Formen zu unterscheiden. Wenn man Breite und Thekenzahl je 10 *mm* nicht berücksichtigen würde und dann noch mit Verdrückungen operierte, dann könnte man sich mit einem willkürlich gewählten Namen begnügen. Elles und Wood haben in den Gruppen I und II eine große Zahl von Monograpten zusammengefaßt, deren Theken gerade oder wenig gebogene Röhren sind. In einer Tabelle im Teil X ihrer

Monographie: »British Graptolites« sind sie sehr übersichtlich zusammengestellt, außerdem ist im Teil VIII, p. 361, in der Einleitung zu den Monograptiden eine Übersicht der Gruppenmerkmale enthalten. *M. gregarius* ist in der Gruppe I der Einzige, der die Breite von 1 *mm* nicht erreicht, ein anderes sehr charakteristisches Merkmal ist das Verhältnis Thekenlänge zu -breite, das man immer mit hinreichender Genauigkeit feststellen kann. Gruppe II, Elles und Wood, enthält Graptolithen, deren Theken immer eine deutliche sigmoidale Krümmung der Außenwände zeigen und dadurch von den Graptolithen der Gruppe I gut zu unterscheiden sind.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. gregarius* in der Zone 19 vor, selten auch in den Zonen 18 und 20. Ich fand ihn auf einem Stück zusammen mit *M. atavus* (Zone 17, 18), also gehört das Stück in die Zone 18 nach Elles und Wood, d. i. die tiefste der bisher in den Karnischen Alpen nachgewiesenen Zonen.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *342*, 327 (Lyditrollstücke).

7. Monograptus regularis (Toernqu.), mut. α, nov. form.

Taf. I, Fig. 2.

Vergleiche:

1910. *Monograptus regularis* Toernqu., Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 372, Taf. XXXVII, Fig. 3*a* bis *d*, Textfig. 243*a* bis *c*.

1910. *jaculum* Lapworth, ibid., p. 373, Taf. XXXVII, Fig. 4*a* bis *d*, Textfig. 244*a* bis *d*.

1899. *inopinus* Toernqu., Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 10, Taf. I, Fig. 23 bis 26.

Mir liegt nur ein 17 *mm* langes Distalbruchstück vor, das zwar sehr gut erhalten ist, sich aber trotzdem nicht mit einer der bekannten Formen vereinigen läßt.

Das Polyparium ist gerade, ohne einer sichtbaren Krümmung, 1·5 *mm* breit.

Die Theken sind einfache, gerade Röhren mit vollkommen ebenen Öffnungsrand, der weder verschmälert, noch verbreitert ist. An einigen Theken sieht man noch die oval erscheinende Öffnung. Die Theken sind etwas über 3 *mm* lang, sie überdecken sich mit $^2/_3$ ihrer Länge und sind mit 20 bis 25° zur Virgula geneigt. In 10 *mm* kann man 10 Theken zählen. Die Zone der freien Thekenenden beansprucht etwa $^1/_3$ der Breite des Polypariums. Das Verhältnis Thekenlänge zu ihrer Breite beträgt im Durchschnitt 6:1 und schwankt von 5·5:1 bis 6·5:1.

Ähnlichkeiten: Mit *M. regularis* stimmt überein: Breite des Polypariums, Thekenzahl, Überlappung, Thekenform, doch hat *M. regularis* 3·5 *mm* Thekenlänge und das Verhältnis der Thekenmaße ist 9:1. Für *M. jaculum* sind die Theken zu lang, die nie 2·5 *mm*

Länge übersteigen, ebenso hat *M. variabilis* kürzere, anders geformte Theken, *M. variabilis* und *M. inopinus* werden nur bis 1 *mm* breit. Bemerkenswert ist noch, daß *M. regularis* in den Zonen 19 bis 21 vorkommt, die von ihm abweichende Form aber in der Zone 22.

Horizont und Vergesellschaftung: Die vorläufig als mut. α ausgeschiedene Form des *M. regularis* kommt auf einem Lyditstück, das von Harnischen begrenzt ist, zusammen vor mit *M. turriculatus* (Zone 22, 23), *M. nodifer* (22, 23), *M. spiralis* (22 bis 25), Rastriten und Diplograptenreste fehlen. *M. regularis* mut. α gehört also in Zone 22, vielleicht auch 23. Von dem auf der Südseite des Hochwipfels gelegenen Fundpunkt liegt ein sehr reiches, noch unbearbeitetes Material vor, das denselben Zonen angehört, vielleicht findet sich darunter dieselbe Form.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *355*.

8. **Monograptus jaculum** (Lapworth).

Taf. I, Fig. 3*a*, *b*.

1881. *Monograptus jaculum* Lapw., Linnarsson, Graptolitskiffrar med *M. turriculatus* vid Klubbudden nära Motala, p. 508, Taf. XXII, Fig. 1, 2.

1899. Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 7, Taf. I, Fig. 15 bis 17.

1910. Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 373, Taf. XXXVII, Fig. 4*a* bis *d*, Textfig. 244*a* bis *d*.

1929. E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 142, Taf. I, Fig. 18.

Non Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 73, Taf. V, Fig. 10.

Mir liegen nur zwei Exemplare vor, und zwar ein schlecht erhaltener Proximalteil und ein sehr gut erhaltenes Distalfragment, auf das sich im wesentlichen die folgende Beschreibung stützt.

Das Polyparium zeigt eine sehr rasch anwachsende Breite von 0·5 auf 0·9 *mm* im Proximalfragment, im Distal ist das Polyparium 1·3 *mm* breit.

Die Sicula fehlt.

Die Theken sind einfache gerade Röhren mit ebenem Öffnungsrand, der eine leichte Neigung, sich zur Virgula zu drehen, zeigt (= Nach-Innen-Kehren des Öffnungsrandes). Die Theken sind im Proximal kaum 2 *mm* lang. Die reifen Theken mit 2·5 *mm* Länge sind sechs- bis siebenmal so lang als breit; sie überdecken sich im Proximal fast gar nicht, im Distal zur Hälfte ihrer Länge. In 10 *mm* stehen im Distal 8 bis 8·5, im Proximal 12 Theken. Die Zone der freien Thekenenden beansprucht $^2/_5$ der Gesamtbreite des Polypariums.

Ähnlichkeiten: Am nächsten stehen dem *M. jaculum* *M. regularis* und *M. variabilis*. *M. regularis* hat längere Theken, bei sonst gleicher Form, *M. variabilis* hat kürzere, bauchig erscheinende Theken.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 19 oben (= oberste der drei Subzonen der Zone 19, Subzone des *M. argenteus*). Am Hochwipfel im Anstehenden des Bandes 7 und in Rollstücken, zusammen mit Resten von Diplograptiden und großen und kleinen Rastritenarten.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *427* (Bd. 7), *340* (Rollstücke).

9. **Monograptus variabilis** (Perner).

Taf. I, Fig. 4*a*, *b*.

1897. *Monograptus jaculum* var. *variabilis*, Perner, Etudes s. l. Grapt. d. Bohème III*a*, p. 12, Taf. XIII, Fig. 10 bis 15.

1910. *variabilis*, Pern., Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 374, Taf. XXXVII, Fig. 5*a*, *b*, Textfig. 245*a* bis *e*.

Es liegen mir nur bis 1 *cm* lange Bruchstücke vor, die aber, da auch die Sicula erhalten ist, sehr leicht als *M. variabilis* zu bestimmen waren.

Das Polyparium ist gerade, 0·8 bis 1·0 *mm* breit, die Breite wächst langsam von 0·5 auf 1·0 *mm* an.

Die nicht sehr gut erhaltene Sicula ist zirka 1·3 *mm* lang und reicht bis zur Öffnung der ersten Theke.

Die Theken sind einfache Röhren, nahezu gerade, mit etwas bauchigen Außenwänden. Der ebene Öffnungsrand ist etwas nach außen gekehrt. Die Theken sind 1·5 *mm* lang, einzelne Theken sind um ein geringes länger, das Verhältnis Thekenlänge zu Thekenbreite ist 4 : 1. Die Überlappung ist im Proximal sehr gering, im Distal meist $^1/_3$, steigt vereinzelt bis auf $^1/_2$ der Thekenlänge. In 10 *mm* stehen 10 bis 11 Theken. Sie sind mit etwa 20° zur Virgula geneigt.

Ähnlichkeiten: Dem *M. variabilis* stehen nur *M. regularis* und *M. jaculum* nahe (siehe *M. regularis* mut. *α* und *M. jaculum* auf den vorhergehenden Seiten). Kurze Fragmente aus der Übergangszone vom Proximal zum Distal sind überhaupt nicht unterscheidbar.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. variabilis* kommt nach Elles und Wood in den Zonen 22 und 23 vor. Am Hochwipfel fand ich ihn in Lyditen mit *M. exiguus* (Zone 22 und 23), *Diplograptus (Petalograptus) palmeus* (19 — mittlere Subzone bis 22) und *Glyptogr. tamariscus* mut. *fastigatus* (22). Er gehört also hier in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *343*, *360*, 362 (Rollstücke).

Gruppe I*B*: Elles und Wood.

(Gruppe des *M. revolutus*.)

10. **Monograptus argenteus** (Nicholson).

Taf. I, Fig. 5.

1910. *Monograptus argenteus* Nich., Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 388, Taf. XXXVIII, Fig. 5*a* bis *d*, Textfig. 257*a* bis *d*.

1920. *Monograptus* cf. *argenteus* Nich., Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 30, Taf. II (II), Fig. 18.

Mir liegt nur ein 1·5 *cm* langes Exemplar vor.

Das Polyparium — es ist ein Stück aus dem Übergang vom Proximal zum reifen Distalteil — zeigt eine von 1·0 *mm* auf 1·8 *mm* anwachsende Breite. Das Proximal ist stark zurückgebogen, das Distal ist wenig gekrümmt.

Die Sicula ist nicht vorhanden.

Die Theken des Proximals sind zu einem kleinen, spitzen Häckchen zurückgebogen, die Theken des Distals sind gerade, mit einem ebenen, verbreiterten Öffnungsrand. Die Theken sind 3 *mm* lang und sechsmal so lang als breit. Sie überdecken sich im Proximal mit $^2/_5$ bis $^1/_2$, im Distal zu $^2/_3$ ihrer Länge. Der Neigungswinkel der Theken zur Virgula ist zirka 30° Im Proximal und Distal stehen gleich viel Theken je 10 *mm*: 12 und 13. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_4$ der Breite des Polypariums.

Ähnlichkeiten: *M. argenteus* hat große Ähnlichkeit mit *M. cygneus*, *M. revolutus* und *M. difformis*. Von *M. cygneus* und *M. revolutus* ist er sehr leicht durch die Thekenzahl zu unterscheiden, von *M. difformis* dagegen durch die größere Breite. (*M. difformis* ist nur 1·0 *mm* breit.)

Horizont und Vergesellschaftung: *M. argenteus* kommt nach Elles und Wood in der Zone 19 oben, d. h. in der obersten Subzone der Zone 19 vor. Am Hochwipfel ist er zusammen auf einem Stück mit *M. lobiferus* (19 mittlere Subzone bis 21), *M. lobiferus* var. *bulgaricus* (außerhalb der Karnischen Alpen aus den Zonen 21 und 22 bekannt) und mit unbestimmbaren Climacograptenresten.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *419/4* (Lyditrollstück).

11. **Monograptus cygneus** (Toernquist).

Taf. I, Fig. 6.

1892. *Monograptus cygneus* Tqut., Toernquist, Siljansom. Graptoliter II, p. 16, Taf. I, Fig. 28 bis 31.

1910. *argenteus* var. *cygneus* Tqut., Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 389, Taf. XXXVIII, Fig. 6*a* bis *d*, Textfig. 258*a*, *b*.

1920. *cygneus* Tqut., Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 31, Taf. II (II), Fig. 19, 20.

Mir liegt nur ein 20 *mm* langes Distal mit einem kleinen Rest des Proximals, allerdings in sehr gutem Erhaltungszustand vor. Das Distal ist gerade, gegen das Proximal zu bemerkt man eine dorsale Krümmung des Polypariums. Die Breite ist im ganzen Fragment konstant, sie beträgt 1·6 *mm*.

Die Theken des Proximals sind deutlich zurückgebogen wie bei *M. argenteus*, die Distaltheken sind gerade Röhren mit verbreitertem und zu einer stumpfen Spitze ausgezogenem Öffnungsrand, der aber

trotzdem glatt und eben bleibt. Die Thekenlänge ist 4·0 *mm*, die Thekenbreite schwankt von 0·4 bis 0·6 *mm*, das Verhältnis schwankt dann dementsprechend zwischen 10:1 und 7 1, vorherrschend sind aber die breiteren Theken. Die Überlappung ist für *M. cygneus* groß, sie beträgt $^3/_5$ der Thekenlänge. In 10 *mm* zählt man 8 Theken, die mit 20 bis 25° zur Virgula geneigt sind.

Elles und Wood haben den *M. cygneus* als Varietät des *M. argenteus* beschrieben, da beide Formen einander sehr ähnlich sind. Gortani fand in den Karnischen Alpen neue Formen, die dem *M. cygneus* näher stehen als dem *M. argenteus*, er mußte daher *M. cygneus* wieder als Art aufstellen, um seine Varietäten anschließen zu können.

Ähnlichkeiten: Von den von Gortani aufgestellten Formen: *M. cygneus* var. *incisus* et var. *adriaticus* unterscheidet sich *M. cygneus* durch die größere Breite, von *M. argenteus* durch die geringere Thekenzahl und das gerade Distal. *M. revolutus* ist ebenfalls bedeutend schmäler als *M. cygneus*.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. cygneus* ist nach Elles und Wood in den Zonen 19 oben, 20 und selten in der Zone 21 zu finden. In den Karnischen Alpen fand ich ihn mit *M.* cf. *Halli* und *M. lobiferus* var. *bulgaricus* im Lydit im Anstehenden nördlich der Kote 2095, beziehungsweise südwestlich der Kote 1939. Er gehört also an diesem Fundpunkt in die Zone 21.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *485*.

12. Monograptus limatulus (Toernquist).

Taf. I, Fig. 7.

1892. *Monograptus limatulus* Tqut., Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 9, Taf. I. Fig. 6 bis 8.
1897. Perner, Etudes s. l. Graptolites d. Bohême III*a*, p. 10, Taf. XIII, Fig. 9.
1899. Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 14, Taf. II, Fig. 18 bis 20.
1910. Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 390, Taf. XXXVIII, Fig. 7*a* bis *d*, Textfig. 259*a* bis *c*.
1929. E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 141.

Mir liegt nur ein Proximalfragment vor, das ich vor allem durch Vergleich mit sicheren *M. limatulus* vom Balkangebirge bestimmte.

Das fadenförmige, stark zurückgebogene Proximal wächst sehr rasch von 0·2 bis 0·35 *mm* auf 0·5 *mm* an.

Die Sicula fehlt.

Die ersten Theken sind sehr klein, berühren sich nur und haben, ebenso wie das bulgarische Exemplar, ganz leicht nach außen gekehrte Öffnungsränder, die zu einer Spitze ausgezogen und zu einem feinen Häkchen zurückgedreht sind. Die von der Sicula

entfernter stehenden Theken haben einen ebenen, etwas verbreiterten Öffnungsrand; Thekenlänge zu Thekenbreite verhalten sich ungefähr wie 4 : 1. In 10 *mm* stehen 12 Theken.

Ähnlichkeiten: Von allen Formen mit zurückgebogenem Proximal und zweierlei Thekentypen: zurückgedrehte im Proximal und gerade Theken im Distal steht dem *M. limatulus* nur der *M. argenteus* nahe, dessen Proximaltheken aber zu einem kräftigen Haken umgebogen sind.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. limatulus* in den Zonen 19 oben bis 21 vor. Am Hochwipfel fand ich ihn nur im Lydit mit dem Häcksel kleiner Rastriten zusammen.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *302*.

Gruppe II: Elles und Wood.

(Gruppe des *M. atavus*.)

13. **Monograptus atavus** (Jones).

Taf. I, Fig. 8.

1910. *Monograptus atavus* Jones, Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 403, Taf. XXXIX, Fig. 1*a* bis *d*, Textfig. 270*a* bis *e*.

1929. E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 112 und 142, Taf. I, Fig. 22*a* bis *c*.

Ein kurzes, gerades, 1 *mm* breites Fragment.

Die Theken, ungefähr fünfmal so lang als breit, sind doppelt gekrümmte Röhren, vor allem die Außenwände der Theken zeigen die für diese Gruppe charakteristische sigmoidale Biegung der Thekenaußenwände. Der Öffnungsrand ist eben, etwas nach innen gekehrt. Die Überlappung ist ungefähr $^{2}/_{5}$ der Thekenlänge. In 10 *mm* stehen 8 Theken.

Dieses Exemplar stimmt sehr gut mit den sehr gut erhaltenen, langen bulgarischen Stücken überein.

Ähnlichkeiten: Durch die eigentümlich gebogenen Theken, durch die Breite des Polypariums und durch das Verhältnis Thekenlänge zur -breite unterscheidet sich *M. atavus* leicht von allen übrigen Formen der Gruppe II, Elles und Wood.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. atavus* in den Zonen 17 und 18 vor. Am Hochwipfel fand ich ihn zusammen mit *M. gregarius* (Zonen 18 [selten], 19, 20) auf einem Lyditstück, er gehört also in diesem Fall in die Zone 18.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *342*, 327.

14. **Monograptus** cf. **Sandersoni** (Lapworth).

Taf. I, Fig. 9.

1910. *Monograptus Sandersoni* Lapw., Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 404, Taf. XXXIX, Fig. 10*a* bis *e*, Textfig. 271*a* bis *d*.

1929. *Monograptus Sandersoni* Lapw., Averianow, Graptoloidea aus obersilurischen Schiefern aus Ostturkestan, p. 113, Taf. XXXV, Fig. 5*a*, *b*.

Non Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 70, Taf. VII, Fig. 5 bis 8; Fig. 6 könnte *M. Sandersoni* sein.

Mir liegt nur ein gut erhaltenes Exemplar vor, und zwar ein Proximalteil von 13 *mm* Länge. Das Polyparium ist ventral gebogen, die Breite beträgt bei der Sicula 0·35 *mm*, am Ende des vorhandenen Fragmentes 0·5 *mm* und scheint dann konstant zu bleiben.

Die Sicula ist abgebrochen, das von ihr erhaltene Stück ist 0·8 *mm* lang und reicht bis zur Öffnung der ersten Theke.

Die Theken sind lange, dünne Röhren mit leicht sigmoidal gebogener Außenwand. Der Öffnungsrand ist zu einer kurzen Spitze ausgezogen oder auch nur verbreitert. Die Theken des Proximals sind 1 *mm* lang und fünfmal so lang als breit, die reiferen Theken sind über 2 *mm* lang und zehnmal so lang als breit. Im Proximal überlappen sie sich kaum mit $^1/_5$ oder $^1/_6$ ihrer Länge, im Distal mit $^1/_2$. Die Zone der freien Thekenenden ist im Proximal tiefer eingreifend — $^2/_3$ der Polypariumsbreite — als im Distal, wo sie nur $^2/_5$ der Breite beansprucht. Im Distal stehen 8 Theken, je 10 *mm* im Proximal 9 Theken.

Da die Sicula nicht vollständig erhalten ist, läßt sich nur auf Grund der ventralen Krümmung sagen, daß es sich um *M. Sandersoni* handelt.

Ähnlichkeiten: *M. Sandersoni* ist von *M. incommodus* nur durch die Form des Polypariums und durch die Länge der Sicula zu unterscheiden, bei *M. Sandersoni* ist sie 1·6 *mm*, bei *M. incommodus* ist sie 3·0 *mm* lang, bei beiden bis zur Öffnung der ersten Theke reichend. Kurze gerade Fragmente lassen sich überhaupt nicht voneinander unterscheiden. Doch kann man jedes halbwegs erhaltene Fragment durch die Thekenform und deren eigentümliche Maßverhältnisse (15:1) als *M. Sandersoni* oder *M. incommodus* bestimmen, es ist dann lediglich die Unterscheidung der beiden Arten sehr schwierig.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. Sandersoni* häufig in der Zone 18 und in der Zone 19 unten, d. i. die unterste Subzone mit *M. fimbriatus* vor. Am Hochwipfel fand ich ihn zusammen auf einem Lyditstück mit *M. incommodus* und mit einer riesigen Anzahl von Rastritentheken, meist ganz kleiner Arten, deren Theken ohne Widerhaken sind, es ist aber außer den einzelnen Theken kein einziges, längeres Bruchstück der Rastriten zu sehen. Ich bezeichnete dieses Haufwerk von Rastritentheken als Rastritenhäcksel, es ist an diesem Fundort recht häufig.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *421*, 422.

15. Monograptus incommodus (Toernquist).

Taf. I, Fig. 10.

1899. *Monograptus incommodus* Tqut., Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 11, Taf. II, Fig. 1 bis 5.

1910. Elles und Wood, British Graptolites VIII, p. 406, Taf. XL, Fig. 1*a* bis *e*, Textfig. 272*a* bis *e*.

1920. Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 33, Taf. II (II), Fig. 30 bis 32.

Auch von dieser Art liegt mir nur ein 22 *mm* langes Bruchstück des Distales vor. Das dorsal gebogene Polyparium ist 0·7 *mm* breit.

Die Theken sind sehr dünne, 2·5 *mm* lange Röhren mit leicht sigmoidal gebogener Außenwand und nach innen gekehrtem Öffnungsrand; durch die merkliche Einwärtsdrehung der Theken erscheinen sie in eine Spitze auslaufend. Die Theken sind 13- bis 14mal so lang als breit und überdecken sich zur Hälfte ihrer Länge. Auf 10 *mm* entfallen 8 Theken.

Ähnlichkeiten: Durch die deutliche dorsale Krümmung des Polypariums ist der vorliegende Graptolith sicher als *M. incommodus* bestimmbar. Im übrigen gilt hier dasselbe, was ich im analogen Abschnitt bei *M. Sandersoni* erwähnt habe.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. incommodus* kommt nach Elles und Wood in denselben Zonen vor wie *M. Sandersoni*. Am Hochwipfel, am selben Stück wie *M. Sandersoni*, gilt also hier das Gleiche.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *421*, 422.

Gruppe III: Elles und Wood.

(Gruppe des *M. vomerinus*.)

16. Monograptus Linnarssoni (Tullberg).

Taf. I, Fig. 11.

1883. *Monograptus Linnarssoni* Tullbg., Tullberg, Skanes Graptoliter II, p. 20, Taf. II, Fig. 5 bis 9.

Ein sehr gut erhaltenes Exemplar ist 65 *mm* lang, gerade, indem nur zum Teil erhaltenen Proximal und im Distal gleichmäßig breit mit 1 *mm*.

Die Sicula fehlt.

Die Theken des Proximals sind zu einem deutlichen Haken zurückgebogen (Typ *M. priodon*), die Theken des Distals zeigen entweder eine leichte sigmoidale Krümmung der Außenwände der Theken, ähnlich den Theken des *M. atavus* oder, und dies ist bei der Mehrzahl der Theken der Fall, eine schroffe sigmoidale Krümmung der Außenwände, die Thekenöffnung ist in einer Aushöhlung verborgen, bei den *M. atavus*-artigen Theken etwas nach außen gekehrt. Die Theken überlappen sich im Proximal mit $^1/_2$, im Distal

mit $^2/_3$ ihrer Länge. Die Öffnungszone beansprucht im Proximal $^1/_3$ der Polypariumsbreite, im Distal reichen die Aushöhlungen bis zu $^1/_3$ oder $^1/_4$ der Breite. Die Theken, 8 in 10 *mm*, sind fünf- bis sechsmal so lang als breit und mit zirka 20° zur Virgula geneigt.

Ähnlichkeiten: *M. Linnarssoni* unterscheidet sich vom gleich breiten *M. crenularis* durch die geringere Thekenzahl und das gerade Polyparium (*M. crenularis* 10 bis 12 Theken, immer gebogen). *M. griestonensis* ist schmäler und zarter, *M. spinulosus* hat deutliche Dornen an den Theken. Alle übrigen Formen der Gruppe III, Elles und Wood, sind breiter.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Tullberg kommt *M. Linnarssoni* in der Zone des *Cyrtograptus Lapworthi* vor, d. i. nach Elles und Wood, Zone 24 oder 25. Am Hochwipfel fand ich ihn im Kieselschiefer aus dem Anstehenden des Bandes 8 ohne jeden weiteren Graptolithenrest.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *428*.

17. **Monograptus personatus** (Tullberg).

Taf. I, Fig. 12*a*, *b*.

1883. *Monograptus personatus* Tullbg., Tullberg, Skanes Graptoliter II, p. 19, Taf. II, Fig. 1 bis 4.

1929. *vomerinus* = *M. personatus*, Averianow, L. V. Nr. 35, p. 113, Taf. XXXV, Fig. 4*a*, *b*.

1929. = E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 112, Taf II, Fig. 6*a*, *b*.

Mir liegen zwei sehr gut erhaltene Exemplare vor. Das Polyparium ist bei beiden Exemplaren gerade, 1·9 bis 2·0 *mm* breit.

Die Sicula fehlt.

Die Proximaltheken sind etwas zurückgedreht, ziemlich klobig erscheinend. Die Theken des Distals sind vom Typus des *M. vomerinus*, mit schroffer sigmoidaler Krümmung der Außenwände der Theken, meist mit einem kurzen, spitzen Fortsatz am Öffnungsrand versehen. Die Theken überlappen sich mit $^2/_3$ ihrer Länge im Distal, im Proximal dagegen nur mit $^1/_2$. Sie sind mit 35 bis 45° zur Virgula geneigt. Die Aushöhlungen der *Climacograptus*-artigen Theken beanspruchen $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Polypariumsbreite. Bei dem kürzeren Exemplar stehen 9, beim längeren 8 Theken in 10 *mm*. Das Verhältnis Thekenlänge zu ihrer Breite ist 4:1.

Ähnlichkeiten: Die annähernd gleiche Breite wie *M. personatus* haben in der Gruppe des *M. vomerinus* noch: *M. vomerinus* und dessen Varietäten und *M. galaensis*, alle übrigen Formen sind schmäler. *M. vomerinus* et var. haben eine größere Anzahl von Theken je 10 *mm* und flacher liegende Theken. *M. galaensis* hat Thekenformen, die ihn eher als zur Gruppe des *M. Halli*, als zur Gruppe des *M. vomerinus* gehörig erscheinen lassen.

M. personatus ist mit dem von mir beschriebenen *M. vomerinus* aus dem Balkan nordöstlich von Sofia (Fundort: Željava) vollkommen identisch. Bei der Bestimmung der bulgarischen Graptolithen stand mir nur ein Teil der Literatur zur Verfügung, unter anderem fehlte mir Tullberg's Arbeiten. Als abweichend von dem von Elles und Wood beschriebenem *M. vomerinus* fiel mir damals auf: geringe Thekenzahl, der große Neigungswinkel der Theken und ihre größere Länge und die raschere Verbreiterung des Polypariums im Proximal; alle diese genannten Eigenschaften charakterisieren ihn als *M. personatus*. Hiemit sei die Bestimmung richtig gestellt.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Tullberg kommt *M. personatus* in den Zonen des *Cyrtograptus Grayi*, des *Cyrtograptus spialis* und in der Zone des *Cyrtograptus Lapworthi* vor. Nach Elles und Wood dürften dies die Zonen 22, 23 sein und die Zone des *Cyrtograptus Lapworthi* stellt die Zone 24 und auch vielleicht die Zone 25 vor. Am Hochwipfel fand ich ihn im Lydit aus dem Anstehenden des Bandes 6 mit *M. galaensis* (Zone 22 und 23 nach Elles und Wood), *M.* cf. *continens* (nach Toernquist, Siljans. Grapt. II, p. 46, im Retiolitesskiffer, der Graptolithen der Zonen 22 bis 25 und den *M. cultellus*, Zone 26, enthält) und *Rastrites* cf. *Linnaei* (21, 22). *M. personatus* gehört also in diesem Fall mit großer Wahrscheinlichkeit in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *387*, *388*.

18. **Monograptus galaensis** (Lapworth).

Taf. I, Fig. 13*a*, *b*.

1912. *Monograptus galaensis* Lapw., Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 415, Taf. XLII, Fig. 1*a* bis *c*, Textfig. 281*a* bis *d*.

Non Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs, p. 66, Taf. VI, Fig. ˉ

Mir liegen zwei Proximalteile vor, die sich in erster Linie nach den Abbildungen bei Elles und Wood identifizieren ließen.

Das gerade Polyparium wächst ziemlich rasch von 1 *mm* Breite auf über 1·6 *mm* an, das Maximum der Breite ist nicht bekannt. Die Sicula fehlt.

Die ersten Proximaltheken sind wie bei *M. priodon* zu einem deutlichen Haken zurückgedreht, die reiferen Theken haben leicht sigmoidal gebogene Außenwände und entweder nur nach außen gekehrte, spitze Öffnungsränder oder leicht gebogenen Öffnungsrand mit einem dornartigen Fortsatz. Die an diesen Stücken reifsten Theken nähern sich durch ihre plumpe Form und die kurzen Dornen schon sehr denen des *M. Halli*. In 10 *mm* stehen 10 Theken, die sich mit $^2/_3$ ihrer Länge überlappen. Das Verhältnis Thekenlänge zu -breite ist 4 bis 5 1. Die Zone der freien Thekenenden beansprucht $^1/_4$ der Polypariumsbreite.

Ähnlichkeiten: An den leicht sigmoidal gekrümmten Außenwänden einzelner Theken erkennt man noch die Zugehörigkeit zur Gruppe des *M. vomerinus*, durch die stark wechselnde Form der Theken ist dieser Graptolith leicht als *M. galaensis* bestimmbar, alle übrigen haben die typischen, *Climacograptus*-artigen Theken.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. galaensis* in den Zonen 22 und 23 vor. Am Hochwipfel fand er sich auf gleichen Stücken zusammen mit *M. personatus*, *M.* cf. *continens* und *Rastrites* cf. *Linnaei* im Lydit aus dem Anstehenden des Bandes 6, er gehört also ziemlich sicher in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *387*, *388*.

19. **Monograptus** cf. **continens** (Toernquist).

Taf. I, Fig. 14.

1892. *Monograptus continens*, Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 12, Taf. I, Fig. 17 bis 21.

Mir liegen zwei, bis 2 *cm* lange, aber nicht gut erhaltene Distalfragmente vor.

Das Polyparium ist leicht ventral gebogen, hat eine gleichbleibende Breite von 1·2 *mm*, es handelt sich also sicher um Distalteile.

Die Theken sind im großen und ganzen regelmäßig erscheinend, doch zeigt sich bei näherer Betrachtung, daß neben den typischen *Vomerinus*-Theken auch noch *priodon*-artige Theken mitten unter den anderen auftauchen. Dies erwähnt Toernquist nicht. Die Aushöhlungen der Öffnungszone der Theken, die sich mit ihrer halben Länge überlappen, reichen bis zur Hälfte der Gesamtbreite des Polypariums. Die Theken sind mit zirka 30° zur Virgula geneigt. In 10 *mm* stehen 10 Theken.

Ähnlichkeiten: *M. continens* ist nicht leicht mit einem anderen zu verwechseln: *M. griestonensis* ist schmäler und hat sehr weite Aushöhlungen. *M. crenularis* hat mehr Theken in 10 *mm*, größere Überlappung und schmälere Theken, das Polyparium ist immer mehr oder minder stark bogenförmig.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Toernquist in der Zone der Retiolitesskiffer, das entspricht vielleicht der Zone 22 bis 25 nach Elles und Wood. Am Hochwipfel fand ich ihn zusammen mit *M. galaensis* (22, 23), *M. personatus* (22, 23?) und *Rastrites* cf. *Linnaei* (21, 22). Hier möchte ich bemerken, daß die Bestimmung des Rastriten mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen ist, obwohl nur ein kleines Fragment vorhanden ist, doch habe ich für seine Bestimmung genügend Vergleichsmaterial. Aus dieser Vergesellschaftung ergibt sich für *M. continens* die Zone 22, und sollte ich mich bei der Bestimmung des Rastriten doch geirrt haben, dann käme noch die Zone 23 in Betracht. Das Gleiche gilt auch für den *M. personatus*.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *387*, *388*.

Gruppe IV*A*: Elles und Wood.

(Gruppe des *M. priodon.*)

20. Monograptus priodon (Bronn).

Taf. I, Fig. 15*a*, *b*.

1879. *Monograptus priodon* Bronn, Linnarsson, Gotlands Graptoliter, p. 4, Taf. I, Fig. 1 bis 12.

1881. Linnarsson, Graptolitskiffrar med *M. turriculatus* vid Klubbudden nära Motala, p. 509, Taf. XXII, Fig. 3 bis 6.

1883. Tullberg, Skanes Graptoliter II, p. 22, Taf. II, Fig. 24.

1892. Toernquist. Siljans. Graptoliter II, p. 14, Taf. I, Fig. 22 bis 27.

1899. Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 15, Zonenangabe auf p. 26.

1899. Perner, Etudes s. l. Graptolites d. Bohême III*b*, p. 28, Taf. XV, Fig. 5, Textfig. 1, 2.

1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 418, Taf. XLII, Fig. 2*a* bis *e*, Textfig. 282*a* bis *d*.

1920. Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 36, Taf. III (III), Fig. 1.

1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 6, Taf. I, Fig. 9, 10.

1926. Gortani, Graptoliti Carniche VIII, p. 9, Taf. II (I), Fig. 8 bis 10.

1929. Averianow, Graptoloidea aus obersilurischen Schiefern von Ostturkestan, p. 114, Taf. XXXV, Fig. 7*a* bis *c*.

1929. E. Haberfelner, Silur Balkan nördlich von Sofia, p. 114.

Zum Teil: Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 64, Taf. VI, Fig. 19 bis 20.

Mir liegen vier gut erhaltene, bis 45 *mm* lange Exemplare vor, eines davon aus dem Anstehenden, das gesondert besprochen werden soll.

1. Das Exemplar aus dem Anstehenden [Taf. I, Fig. 15*a*].

Das gerade Polyparium ist nur 2 *mm* breit. Die Theken sind meist zu einem Haken zurückgedreht, doch erscheinen daneben auch lappenartige Theken, die vor allem denen des *M. lobiferus* var. *bulgaricus* (siehe p. 131) sehr ähneln, sie sind gedornt. Zum Haken, beziehungsweise zum Lappen sind $^1/_2$ bis $^2/_5$ der Thekenlänge zurückgedreht, sie überlappen sich mit $^1/_3$ ihrer Länge. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_2$ der Breite des Polypariums. In 10 *mm* stehen 10 Theken, die mit 25° zur Virgula geneigt sind.

Es ist nach Elles und Wood die sogenannte Galaform des *M. priodon.*

2. Exemplare aus Rollstücken.

Die geraden Polyparien sind 2·5 *mm* breit. Es erscheinen nur zu Haken zurückgedrehte Theken der bei verschiedenen Exemplaren $^1/_3$ bis $^2/_5$ ihrer Länge ausmacht, auch die Öffnungszone ist nicht überall gleich: $^2/_5$, $^1/_3$ der Polypariumsbreite. Die Überlappung ist immer $^1/_2$ der Thekenlänge. In 10 *mm* stehen 8 Theken, mit 25 bis 30° zur Virgula geneigt.

Ähnlichkeiten: *M. priodon* steht den von Perner aufgestellten Varietäten und den *M. pandus* und *M. marri* sehr nahe. Von *M. priodon* var. *validus* unterscheidet er sich durch die flacheren Theken und durch die freier stehenden Theken. *M. priodon* var. *rimatus* hat die eigentümlich schief abgeschnittenen Theken, die nach Elles und Wood auch bei *M. priodon* vorkommen. *M. pandus* hat ebenso wie *M. priodon* var. *validus* eine sehr schmale Öffnungszone und außerdem sehr klobige Theken. *M. Marri* erreicht nur 1·8 *mm* Breite, sehr schmales Proximal.

Bemerkenswert erscheint mir das Auftreten lappenartiger Theken an dem aus dem Anstehenden stammenden Exemplar, es scheinen also genetische Beziehungen zwischen dem *M. priodon* und dem *M. lobiferus* var. *bulgaricus* zu herrschen. Anderseits ist der Unterschied zwischen *M. lobiferus* var. *bulgaricus* und dem *M. lobiferus* selbst nicht sehr groß, er liegt im wesentlichen in der Breite und in den gedornten Theken der Varietät. Vielleicht bringt die Bearbeitung des anderen Hochwipfelfundpunktes, von dem ich etwa 3000 Graptolithen habe, zum Teil von Herrn Kahler, Klagenfurt, zum Teil meine eigene Aufsammlung, in dieser Hinsicht noch neues Material.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 bis 29. Am Hochwipfel in mehr oder minder weichen Kieselschiefern, die manchmal eine sehr deutliche, zum sedimentär angelegtem »*s*« mit 5° geneigte Transversalschieferung zeigen. Auf gleichen Stücken zusammen mit Rastritenresten in der Schichte »*a*«, im selben Band auch der *M. lobiferus* var. *bulgaricus*. Er liegt also in der Zone 22. Auf Rollstücken zusammen mit *M. priodon* var. *validus* und *M. exiguus*.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *515* (anstehend), Nr. *423* bis 425 (Rollstücke).

21. Monograptus priodon (Bronn) var. validus (Perner).

Taf. I, Fig. 16.

1899. *Monograptus priodon* var. *validus*, Perner, Etudes s. l. Graptolites d. Bohème III*b*, p. 3, Taf. XV, Fig. 3, 14, 15, 23, 25, Textfig. 4.

Mir liegt ein sehr gut erhaltenes Exemplar vor, das die Bestimmung als var. *validus* einwandfrei zuläßt.

Das gerade, 25 *mm* lange Fragment zeigt eine konstante Breite von 2·5 *mm*.

Die Theken sind zu einem kurzen, schön geschwungenen Haken zurückgedreht, der kaum $^1/_3$ der Thekenlänge beansprucht. Die Überlappung beträgt $^3/_5$ der Thekenlänge, die Öffnungszone $^1/_3$ bis $^2/_5$ der Polypariumsbreite. Die Theken, sie sind mit 45 bis 50° zur Virgula geneigt, in 10 *mm* stehen 8·5.

Ähnlichkeiten: *M. priodon* var. *validus* unterscheidet sich durch den hohen Neigungswinkel und durch die größere Überlappung deutlich genug von *M. priodon*. *M. pandus* hat klobige Theken und eine höhere Zahl von Theken in 10 *mm*.

Horizont und Vergesellschaftung: Am Hochwipfel fand ich ihn zusammen mit *M. priodon* und mit *M. exiguus*. Er gehört also in die Zonen 22 und 23.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *425*.

22. Monograptus distans (Portlock).

Taf. I, Fig. 17.

1912. *Monograptus distans* Portl., Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 433, Taf. XLIII, Fig. 6*a* bis *d*, Textfig. 296.

1922. Gortani, Graptoliti della Sardegna II, p. 106, Taf. XVII (III), Fig. 28, 29; Taf. XIX (V), Fig. 16.

Non Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohème III*a*, p. 20, Taf. X, Fig. 26 bis 30,

und cf. *distans*, E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich Sofia, p. 143, Taf. I, Fig. 17*a*, *b*.

Mir liegt ein fast 2 *cm* langes Bruchstück vor.

Das Polyparium ist leicht ventral gebogen. Die Breite ist mit 1 *mm* am ganzen Stück gleichbleibend, es ist also ein Distalfragment.

Die Theken sind zu einem deutlichen, schmalen Haken zurückgebogen, doch ist die Zurückdrehung nicht mehr so stark wie bei *M. priodon*. Einzelne Theken sind zu einem deutlichen Dorn ausgezogen. Die Überlappung ist gering, ungefähr $^1/_5$ der Thekenlänge, die Theken stehen also ziemlich frei und dieser Eindruck wird durch die dünnen Theken noch mehr hervorgehoben. Zum Haken ist etwa $^2/_5$ der Theke umgebogen. In 10 *mm* stehen 10 Theken. Die Zone der freien Thekenenden umfaßt $^3/_5$ bis $^3/_4$ der Polypariumsbreite.

Ähnlichkeiten: Am ehesten könnte man den *M. distans* noch mit den Proximalteilen von *M. Sedgwicki* und *M. Halli* verwechseln, doch sind die Theken des *M. distans* zarter und vielfach zu einer Spitze ausgezogen, während bei den beiden anderen, wenn deren Theken überhaupt gedornt sind, die Dornen an der Thekenöffnung angesetzt erscheinen und nicht, wie bei *M. distans* aus der zu einer Spitze ausgezogenen Theke hervorgeht. Außerdem würde die Breite in einem längeren Proximalfragment von *M. Sedgwicki* oder *M. Halli* nicht so gleichmäßig bleiben.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 20, 21. Am Hochwipfel fand ich ihn im Anstehenden

des Bandes 4, indem ich auch *M. turriculatus* und Rastritenreste fand, doch nicht auf denselben Stücken. Mir ist er während der Aufsammlung schon aufgefallen und ich weiß daher, daß er nicht aus der gleichen Schicht wie *M. turriculatus* stammt, sondern aus einer unmittelbar daneben liegenden. Es ist wahrscheinlich eine Verschuppung der Zonen 21 und 22, aber keine »Mischfauna«! *M. distans* ist im Kieselschiefer eingebettet.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *397*.

23. Monograptus undulatus (Elles und Wood.

Taf. I, Fig. 18.

1912. *Monograptus undulatus*, Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 432, Taf. XLV, Fig. 5, Textfig. 295.

Mir liegt nur ein sehr gut erhaltenes, 13 *mm* langes Bruchstück vor.

Das Polyparium wächst rasch von 0·25 *mm* bei der Sicula auf 0·9 *mm* bei der fünften Theke an, diese Breite scheint im weiteren Teil des Polypariums konstant zu bleiben. Das Proximal mit der Sicula ist zurückgebogen, der übrige Teil annähernd gerade.

Die Sicula ist 1·1 *mm* lang und reicht nicht ganz bis zur Öffnung der ersten Theke.

Die Theken sind zu kleinen, sehr spitzen Häkchen zurückgedreht, so wie bei *M. distans* und auch bei *M. Sedgwicki,* doch sind bei diesen beiden Formen die Proximaltheken viel kräftiger, entsprechend der größeren Anfangsbreite. Die Außenwände der Theken sind etwas bauchig. Die Theken überdecken sich im Proximal nur mit einem geringen Bruchteil ihrer Länge, im Distal jedoch bis nahezu zur Hälfte. Im Proximal sind die Theken zu $^2/_5$ ihrer Länge zum Häkchen zurückgedreht, die reifen Theken mit der halben Länge. Die Öffnungszone nimmt nur $^1/_2$ der Polypariumsbreite ein, dies ist das einzige Merkmal, das nicht mit der von Elles und Wood beschriebenen Form übereinstimmt, doch stimmen die Abbildungen sehr gut überein und da ist auch nicht die von Elles und Wood erwähnte tiefe Einkerbung zu sehen. In 10 *mm* stehen 10 Theken.

Ähnlichkeiten: *M. undulatus* unterscheidet sich von *M. Sedgwicki* und *M. distans* durch die geringe Anfangsbreite und durch die Länge der Sicula.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. undulatus* in der oberen Subzone (Zone des *Cephalograptus cometa*) der Zone 20 vor, und vielleicht auch in den Zonen 22 und 23. Am Hochwipfel fand ich ihn im Anstehenden, in der Schicht »*d*«, auf einem Lyditstück mit *M. millipeda* (19 Mit., 19 ob.) und *M. gemmatus* (19 unt. bis 21). *M. undulatus* reicht also sicher bis zur Zone 19 ob., d. i. die Subzone des *M. argenteus*, herunter. Auch für diese Unstimmigkeit müssen weitere Arbeiten in den Karnischen Alpen Aufklärung bringen.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *506*.

24. Monograptus gemmatus (Barrande).

Taf. I, Fig. 19.

1897. *Monograptus gemmatus* Barr., Perner, Etudes s. l. Graptolites d. Bohême III*a*, p. 10, Taf. XI, Fig. 30 bis 32.
1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 436, Taf. XLIII, Fig. 5*a* bis *e*, Textfig. 300*a* bis *c*.
1920. Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 39, Taf. III, Fig. 9 bis 13.
1929. E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 116.
Non Toernquist, Observations on the Genus *Rastrites* and some allied spec. of *Monograptus* (1907), p. 21, Taf. III, Fig. 24 bis 31 und
Non Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 68, Taf. V, Fig. 20.

Mir liegt nur ein kurzes Bruchstück vor. Das Polyparium ist dorsal gebogen und 0·3 *mm* breit; die Breite ist im ganzen Bruchstück gleichbleibend.

Die Theken sind zu einem gedrungenen, kurzen Haken zurückgedreht, fast macht es den Eindruck, als ob nur der von der Virgula abgekehrte Teil des Öffnungsrandes umgebogen wäre, wie auch Elles und Wood in der Textfig. 300*a* ein gleiches Exemplar abbilden. Im Maximum ist $^1/_3$ der Thekenlänge zum Haken umgebogen. In 10 *mm* stehen 9 Theken. Die Überlappung ist sehr gering.

Ähnlichkeiten: Dem *M. gemmatus* steht der *M. crinitus* sehr nahe, der aber röhrenförmige Theken hat, deren Außenwände parallel zur Virgula stehen. Nur $^1/_5$ der Thekenlänge zum Haken zurückgebogen. Von den anderen, dünnen, fadenförmigen Graptolithen, wie z. B. *M. Barrandei, M. Becki, M. carnicus, M. subtilis* usw. ist er leicht durch seine zu deutlichen Häkchen zurückgedrehten Theken zu unterscheiden.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 19 bis 21 vorkommend. Ich fand ihn auf einem Lyditstück zusammen mit *M. millipeda* und mit *M. undulatus*.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *506*. (Aus dem Anstehenden.)

25. Monograptus turriculatus (Barrande).

Taf. I, Fig. 20.

1853. *Monograptus turriculatus* Barr., Richter, Thüringens Graptolithen, p. 460, Taf. XII, Fig. 28.
1881. Linnarsson, Graptoliskiffrar med *M. turriculatus* vid Klubbudden, p. 518, Taf. XXII, Fig. 13 bis 18.
1892. Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 38, Taf. III, Fig. 24 bis 26.
1897. Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohême III a, p. 15, Taf. XII, Fig. 34 bis 38.

1899. *Monograptus turriculatus* Barr., Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 23; Horizontangabe auf p. 26.
1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 438, Taf. XLIV, Fig. 4*a* bis *c*, Textfig. 301*a* bis *c*.
1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 8, Taf. I, Fig. 14 bis 16.
1924. Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs, p. 51, Taf. VII, Fig. 3, 4.

Dieser Monograpt ist an diesem Fundpunkt neben den Rastriten einer der häufigsten. Er ist in meist ziemlich gut erhaltenen, nahezu vollständigen Spiralen erhalten, die größte von diesem Fundort mißt 7 *mm* in der Höhe und der scheinbare Durchmesser an dem obersten Umgang gemessen beträgt auch 7 *mm*. Die Zahl der Umgänge ist 5. Die Breite des Polypariums ist 1 *mm*, ohne den Dornen, die bis 0·4 *mm* Länge erreichen.

Die Sicula sah ich an keinem der zahlreichen Exemplare.

Die Theken sind gleich denen des *M. Sedgwicki*; sie sind wenig überlappt, die zurückgebogene Thekenröhre ist meist schmal und immer deutlich gedornt. In 10 *mm* stehen 18 Theken, nur an einem schmäleren Exemplar mit 0·8 *mm* Breite konnte ich 16 Theken in 10 *mm* feststellen.

Ähnlichkeiten: *M. turriculatus* ist nach der Form des Polypariums im Verein mit den sehr charakteristischen Theken absolut mit keinem der bisher bekannten Graptolithen zu verwechseln.

Bemerkenswert ist das Schwanken der Thekenzahlen an den verschiedenen Fundorten: Elles und Wood geben für England 12 Theken in 10 *mm* an, Linnarsson für Westgotland 12 bis 14, Toernquist für Dalarne 14 bis 16, Barrande und Perner für Böhmen 16 und 18 und Gortani für die Karnischen Alpen 14 bis 18 Theken je 10 *mm*. Hier handelt es sich sicher nicht um Einbettungsformen, denn es wäre nicht einzusehen, warum in England der *M. turriculatus* anders eingebettet sein soll, als in Skandinavien oder Böhmen.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 und 23, doch sehr selten an der Basis der Zone 22, das ist im Band mit *Rastrites maximus*. Am Hochwipfel zusammen mit *M. carnicus* im Anstehenden des Bandes 1, mit Rastritenspuren im Band 4. Aus Lyditrollstücken bekannt mit: *M. regularis* mut. *α*, *M.* cf. *Halli*, *M.* cf. *Mc. Coyi*, *M. exiguus*, *M. nodifer*, *M. runcinatus* var. *pertinax*, *M. spiralis*, *M. proteus*. Er ist also nur mit Graptolithen vergesellschaftet, die in den gleichen Zonen nach Elles und Wood vorkommen.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 416, Lydit aus Band 1; 391 bis 395, 398, Kieselschiefer, *396*, Lydit aus dem Band 4. Nr. 285/3, 309, 346, 347, 355, 366, 368, Lyditrollstücke.

Gruppe IV*B*: Elles und Wood.

(Gruppe des *M. Sedgwicki.*)

26. Monograptus Sedgwicki (Portlock).

Taf. I, Fig. 21*a, b*.

1882. *Monograptus Sedgwicki* Portl., Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 28, Taf. II, Fig. 31 bis 34, Taf. III, Fig. 1 bis 4.
1897. Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohême III*a*, p. 12, 13. Taf. XII, Fig. 10, 17, Textfig. 9.
1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 441, Taf. XLIV, Fig. 10*a* bis *f*, Textfig. 304*a* bis *e*.
1922. Gortani, Graptoliti della Sardegna II, p. 107, Taf. XVII (III), Fig. 30.
1929. cf. E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 144, Taf. I, Fig. 24.
1929. cf. *distans* ibid., p. 143, Taf. I, Fig. 17*a, b*.
Non *Sedgwicki* Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 65, Taf. VI, Fig. 16.

Mir liegen zwei sehr gut erhaltene Bruchstücke vor, und zwar ein Proximalteil und ein Distalfragment.

Das Polyparium ist nahezu gerade, wächst sehr langsam von 1·2 *mm* auf 1·8 *mm* Breite an.

Die Sicula fehlt.

Die Theken des Proximals sind zu einem deutlichen, schlanken Haken zurückgebogen, die Überlappung ist ziemlich gering. Die reiferen Theken sind weniger zurückgedreht, mit deutlichen, kräftigen Dornen am Öffnungsrand, manchmal erscheinen die Dornen etwas seitlich, dies ist wohl auf eine Drehung der Theken um deren eigene Achse zurückzuführen. Ein kleiner Teil der reifen Theken zeigt eine recht unregelmäßige Form (siehe Taf. I, Fig. 21*b*). Die Theken stehen ziemlich frei, sie überdecken sich mit $^1/_5$ bis $^1/_3$ ihrer Länge. Die Zone der freien Theken enden im Vergleich zur Gesamtbreite des Polypariums sehr breit, $^3/_5$ bis $^2/_3$. In 10 *mm* stehen 8 Theken.

Ähnlichkeiten: Am nächsten steht dem *M. Sedgwicki* der *M. Halli*, doch hat *M. Halli* weniger stark zurückgedrehte Theken, die viel kräftiger sind und sich auch mehr überlappen. Bei *M. Halli* wächst die Breite auch bedeutend rascher auf das Maximum an, als bei *M. Sedgwicki*, *M. distans* ist schmäler.

Der von mir als *M.* cf. *distans* bestimmte Graptolith gehört ebenso wie der *M.* cf. *Sedgwicki*, beide aus dem Balkangebirge in Bulgarien, unzweifelhaft zu *M. Sedgwicki;* dies läßt sich nun heute auf Grund des größeren Vergleichsmaterials aus den Karnischen Alpen viel leichter beurteilen. Die bulgarischen Exemplare sind ungedornt, dies ist jedoch nicht auf den Erhaltungszustand zurückzuführen, sondern eine primäre Erscheinung.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. Sedgwicki* in der Zone 20 oben, d. i. Band mit *Cephalograptus cometa*, und in der Zone 21 vor. Am Hochwipfel fand ich ihn im Lydit auf einem Stück mit *Rastristes* cf. *phleoides* Tqut., der nach Toernquist nur in der Zone des *Cephalograptus cometa* vorkommt.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *364*, *365* (Rollstücke).

27. **Monograptus Halli** (Barrande).

Taf. I, Fig. 22*a*, *b*.

1880. *Monograptus Halli* Barr., Lapworth, On new British Graptolites, Taf. IV, Fig. 9*a*.
1897. Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohème III*a*, p. 13, Taf. XIII, Fig. 1920.
1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 443, Taf. XLIV, Fig. 8*a* bis *f*, Textfig. 305*a* bis *e*.
1920. Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 40, Taf. III, Fig. 14.
1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 9, Taf. I, Fig. 18, Textfig. 2.
1929. cf. Averianow, Graptoloidea der obersilurischen Schiefer von Ostturkestan, p. 115, Taf. XXXV, Fig. 10*a*, *b*.
Non *M. Halli* Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), Taf. XVIII, Fig. 16.

Neben einer Reihe kleiner Bruchstücke liegt mir auch ein 4 *cm* langes, vorzüglich erhaltenes Distal vor.

Das gerade Polyparium ist ausschließlich der Dornen 2·5 *mm* breit.

Die Theken sind wenig zurückgedreht, sehr kräftig und breit. Sie überdecken sich mit mehr als der Hälfte ihrer Länge, die Zone der freien Thekenenden nimmt kaum $^2/_5$ der Polypariumsbreite ein. In 10 *mm* stehen 8 Theken, die mit zirka 50° zur Virgula geneigt sind. Die Dornen sind bis 0·5 *mm* lang, sehr deutlich. Das in Fig. 22*b* auf Taf. I dargestellte kurze Fragment stimmt in allen Punkten mit *M. Halli* überein, doch ist es abgebildet, da es mit *M. cygneus* zusammen auf einem Stück erscheint. Ein vollkommen mit den karnischen Exemplaren übereinstimmendes Fragment fand ich seinerzeit in einem hellgrauen Lydit in Bulgarien, am Südabhang des Sašienetz bei Zerizell, doch wagte ich damals keine Bestimmung.

Ähnlichkeiten: *M. Halli* steht einerseits dem *M. Sedgwicki* ziemlich nahe und ist von ihm, wenn nur kurze, nicht sehr gut erhaltene Fragmente vorliegen, schwerlich zu trennen. *M. Halli* führt aber noch zu zwei anderen Formen: *M. Halli* var. *intermedius* und *M. Mc. Coyi,* wobei es viel schwieriger erscheint, diese beiden Formen voneinander zu unterscheiden. Im allgemeinen

macht *M. Halti* var. *intermedius* Gortani gar nicht mehr den Eindruck eines Graptolithen der Gruppe des *M. Sedgwicki*, denn selbst der Öffnungsrand der Theken ist kaum mehr nach außen gekehrt. Damit ist der Unterschied gegenüber dem *M. Halli* schon genügend charakterisiert. *M. Mc. Coyi* ist im allgemeinen viel breiter, hat noch deutlich zurückgedrehte Theken, oder besser gesagt, die Theken haben einen zu einem deutlichen, stumpfen Haken zurückgebogenen Öffnungsrand. Von anderen Fundpunkten der Karnischen Alpen liegen mir noch eine größere Zahl dieser Formen vor.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 21 und 22. Am Hochwipfel zusammen mit *M. cygneus* (19 oben bis 21), *M. lobiferus* var. *bulgaricus*, *M. turriculatus*, *M.* cf. *Mc. Coyi*, *Diplograptus (Petalograptus) ovatus* (22), alle Stücke in Lyditen.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *485* (aus dem Anstehenden). Nr. *303*, 309, 330 (Rollstücke).

28. Monograptus cf. Mc. Coyi (Lapworth).

Taf. I, Fig. 23.

(1877. *Monograptus Mc. Coyi* Lapw., Lapworth. Proc. Belfast Nat. Field. Club, p. 130, Taf. VI, Fig. 2).

1880. Lapworth, On new British Graptolites, p. 150, ohne Tafel.

1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 446, Taf. XLIV, Fig. 9*a*, *b*, Textfig. 306.

Mir liegt nur ein kurzes Fragment vor, daß sich eben infolge seiner Kürze sehr schwer von *M. Halli* var. *intermedius* unterscheiden läßt, wohl aber sehr leicht von dem daneben liegenden *M. Halli*.

Die Breite des geraden Bruchstückes beträgt nur 2·4 *mm*, ist also wesentlich schmäler als *M. Mc. Coyi* und ungefähr ebenso breit wie *M. Halli* var. *intermedius*.

Die Theken haben noch sehr deutlich den Öffnungsrand zu einem kleinen stumpfen Haken zurückgebogen, so wie es Elles und Wood in der Textfig. 306 zeigen. Die Überlappung ist schon fast $^{3}/_{4}$ der Thekenlänge, in 10 *mm* stehen 10 Theken.

Ähnlichkeiten: Dieses Fragment ist wegen der stärker zurückgedrehten Theken zu *M. Mc. Coyi* gestellt worden und nicht zu var. *intermedius*, mit dem die Breite übereinstimmen würde.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in der Zone 22, am Hochwipfel fand ich ihn auf einem Lyditrollstück zusammen mit *M.* cf. *Halli* und *M. turriculatus*.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *309*.

Gruppe V: Elles und Wood.
(Gruppe des *M. lobiferus.*)

29. **Monograptus lobiferus** (Mc. Coy).

Taf. I, Fig. 24*a*, *b*.

1881. *Monograptus* cf. *lobiferus* M. Coy, Linnarsson, Graptoliiskiffrar med *M. turriculatus* vid Klubbudden, p. 511, Taf. XXII, Fig. 9 bis 12.
1892. Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 18, Taf. I, Fig. 36, 37; Taf. II, Fig. 1 bis 5.
1899. *harpago* Tqut., zum Teil! Toernquist. *Monogr.* of the Scanian Rastrites beds, p. 16, Taf. III, Fig. 8. Die Fig. 3, 4, 7, 10 scheinen mit *M. knokensis* identisch zu sein.
1897. *lobiferus* M. Coy, Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohême, p. 17 bis 19, Taf. X, Fig. 20, Taf. 1 bis 3, Textfig. 16.
1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 448, Taf. XLV, Fig. 1*a* bis *f*, Textfig. 308*a* bis *c*.
1922. Gortani, Graptolitit della Sardegna II, p 107, Taf. XVII (III), Fig. 31.
1929. Averianow, Graptoloidea aus obersilurischen Schiefern von Ostturkestan, p. 116, Taf. XXXV, Fig. 11*a, b*.
1929. E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 144, Taf. I, Fig. 16*a* bis *c*.
1930. G. Aigner, Silurische Versteinerungen aus der Grauwackenzone bei Fieberbrunn in Tirol, p. 1.

Non *M. lobiferus* Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 66, Taf. XVIII, Fig. 7.

Mir liegen drei, etwas voneinander abweichende Exemplare vor; in allen Fällen sind es Distalteile.

Das eine Exemplar ist 45 *mm* lang, 1·8 bis 2·0 *mm* breit, gerade.

Die Theken sind zu einem deutlichen Lappen zurückgedreht, der Öffnungsrand ist außerdem noch etwas verbreitert. Der gebogene Teil der Theke beansprucht $^2/_3$ ihrer Länge, die Überlappung ist ziemlich gering, im Maximum $^1/_4$ der Thekenlänge. Die Zone der freien Thekenenden nimmt $^3/_5$ der Gesamtbreite des Polypariums ein. In 10 *mm* stehen 10 Theken. Dieses Exemplar stimmt vollkommen mit den von Elles und Wood beschriebenem *M. lobiferus* überein. Es stammt aus dem Anstehenden.

Die beiden anderen, 17 und 32 *mm* langen, geraden Fragmente sind nur 1·5 bis 1·6 *mm* breit.

Die Theken sind im allgemeinen noch zu mehr oder minder deutlichen Lappen zurückgedreht, aber die Thekenformen an einem Exemplar sind stärker voneinander abweichend (siehe Taf. I, Fig. 24*b*). Wäre diese Form gedornt, so wie *M. lobiferus* var. *bulgaricus*,

dann wüßte man nicht, wie man ihn benennen sollte. Einzelne Theken sind z. B. ein verkleinertes Abbild des *M. proboscidatus* Gortani, also rüsselartig. Doch die Mehrzahl der Theken hat die Form eines Lappen. Diese Form des *M. lobiferus* ist ein Analogon zu der Galaform des *M. priodon*, die im Vorhergehenden beschrieben wurde. In 10 *mm* stehen 8 Theken, die zu $^3/_4$ zu Lappen umgebogen sind. Die Öffnungszone reicht bis zur halben Polypariumsbreite.

Ähnlichkeiten: *M. lobiferus* unterscheidet sich von seiner Varietät *bulgaricus* durch die größere Breite und das Fehlen gedornter Theken. *M. Clingani* und *M. millipeda* sind meist schmäler und haben eine größere Anzahl von Theken in 10 *mm*. Der Lappen bei *M. lobiferus* ist auch viel breiter.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood kommt *M. lobiferus* in den Zonen 19 Mitte bis 21 vor. Am Hochwipfel fand ich ihn im Anstehenden des Bandes 9 zusammen mit *Rastrites Mathildae* und *Rastrites* cf. *Linnaei* im Lydit und in Lyditrollstücken mit *M. lobiferus* var. *bulgaricus* und *M. argenteus* (19 oben).

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *417* (anstehend). Nr. 419/2, *419/4* (Rollstücke).

30. **Monograptus lobiferus** (Mc. Coy) var. **bulgaricus** nov. nom.

Taf. I, Fig. 25*a* bis *c*; Taf. II, Fig. 1.

1929. *Monograptus lobiferus* var. E. Haberfelner, Silur im Balkan nördlich von Sofia, p. 145, Taf. I, Fig. 12*a* bis *d*.

Mir liegen sechs Bruchstücke mit Proximal und Distal vor.

Die Breite der geraden Polyparien wächst allmählich von 0·5 *mm* auf 1·2 *mm* als Maximum an, und zwar wird die größte Breite bei der 15. Theke erreicht.

Die Sicula fehlt. Sie ist auch von den bulgarischen Exemplaren nicht bekannt.

Die Theken sind wie bei *M. lobiferus* zu einem deutlichen Lappen zurückgedreht, der aber im Gegensatz zu *M. lobiferus* meist gedornt ist. $^3/_5$ bis $^2/_3$ werden für den Lappen verbraucht. Die Überlappung ist im Proximal sehr gering, zumindest berühren sich die Theken noch, was bei *M. lobiferus* nicht mehr der Fall ist, im Distal überdecken sie sich mit $^1/_3$ ihrer Länge. Die Zone der freien Thekenenden beansprucht $^1/_2$ bis $^3/_5$ der Polypariumsbreite. Im Proximal stehen in 10 *mm* 10 bis 11 Theken, im Distal 8, 9 oder 10 Theken. Diese höheren Thekenzahlen sind von der aus Bulgarien beschriebenen Form abweichend, denn dort fand ich nur 7 bis 9 Theken in 10 *mm*.

Ähnlichkeiten: Wie schon bei *M. lobiferus* erwähnt, ist *M. lobiferus* var. *bulgaricus* schmäler und hat gedornte Theken.

Horizont und Vergesellschaftung: Aus Bulgarien ist er in den Zonen 20 und 21 bekannt. Am Hochwipfel fand ich ihn zusammen mit:

1. Aus dem Anstehenden südwestlich der Kote 1939 mit *Rastrites aequidistans* (22, 23). Da die Zone 23 an diesem Fundort bis jetzt noch nicht nachgewiesen ist, so ist anzunehmen, daß hier nur die Zone 22 vertreten ist. Im selben Band erscheinen übrigens *M. cygneus* (19 oben bis 21) und *M.* cf. *Halli* (21, 22).

2. Im Band 1 zusammen mit der Galaform des *M. priodon.*

3. Auf Rollstücken zusammen mit der von *M. lobiferus* abweichenden Form und mit *M. argenteus* (19 oben). Var. *bulgaricus* geht also bis zur Zone 19 oben, d. i. bis zur oberen Subzone, der des *M. argenteus*, herunter.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *486* (südwestlich der Kote 1939); Nr. 493 (Schichte *a*, Kieselschiefer); Nr. *281*, *296*, *419*, 420 (Rollstücke).

31. **Monograptus runcinatus** (Lapw.) var. **pertinax** (Elles und Wood).

Taf. II, Fig. 2*a* und *d*.

1912. *Monograptus runcinatus* var. *pertinax* E. u. W., Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 451, Taf. XLV, Fig. 3*a* bis *g*, Textfig. 310*a* bis *c*.

Mir liegen fünf Exemplare von 9 bis 20 *mm* Länge vor, es sind Proximal und Distalteile.

Die Polyparien sind alle gerade, ohne Anzeichen einer Biegung, die Breite steigt von 1 *mm* im Proximalfragment auf 1·5 *mm* an, ein Stück erreicht jedoch bei sonstiger vollkommener Übereinstimmung mit den übrigen Exemplaren 2 *mm* Breite.

Die Sicula ist an keinem Exemplar erhalten.

Die Theken sind zu einem kurzen, nicht sehr breiten Lappen zurückgedreht, sie lassen sich eher mit einem kurzen, dicken Rüssel vergleichen. $^2/_5$ bis $^1/_2$ der 2 bis 2·5 *mm* langen Theken ist zurückgedreht. Die Zone der freien Thekenenden nimmt $^1/_3$ bis $^2/_5$ der Breite des Polypariums ein. Die Theken sind mit 15 bis 25° zur Virgula geneigt, im Distal meist steiler als im Proximal. In 10 *mm* stehen in den auf Taf. II, Fig. 2 *a* bis *c* abgebildeten Exemplaren 10 Theken, in den beiden anderen 9 Theken (Fig. 2*d*) und 9·5 Theken (Fig. 2*e*), das letztgenannte Exemplar ist 2 *mm* breit. Nach Elles und Wood sind die Formen, die mehr oder weniger Theken haben als *M. runcinatus* zu bestimmen, doch sind alle Fragmente gerade.

Ähnlichkeiten: *M. runcinatus* var. *pertinax* unterscheidet sich von seiner »Stammform« durch das gerade, steife Polyparium

und durch die Thekenzahl, die bei *M. runcinatus* var. *pertinax* konstant im Distal und Proximal ist. Bei *M. runcinatus* ist auch die Zone der freien Thekenenden breiter als bei der Varietät. In dieser Hinsicht scheint es aber Übergänge zu geben, die die Bestimmung als Stammform oder Varietät wohl sehr erschweren oder überhaupt unmöglich machen. Man macht aber in diesem Fall bei einer Fehlbestimmung in stratigraphischer Hinsicht keinen Fehler.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in der Zone 22. Am Hochwipfel fand ich ihn im Anstehenden in der Schichte »*e*« im Lydit mit *M. carnicus* (22, 23). In Lyditrollstücken mit *M. turriculatus* (22, 23) und *M. proteus* (20 bis 23).

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *508* (anstehend); Nr. *305*, *306, 366, 368* (Rollstücke).

32. **Monograptus Becki** (Barrande).

Taf. II, Fig. 3*a, b*.

1892. *Monograptus* cf. *Becki* Barr., Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 20, Taf. II, Fig. 6 bis 8.

1897 Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohême, III*a*, p. 16, Taf. X, Fig. 23 bis 25, Textfig. 15.

1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 452, Taf. XLV, Fig. 4*a* bis *f*, Textfig. 311 *a, b*.

1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 12, Taf. I, Fig. 21, 22.

Non *Monograptus Becki* Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924). p. 66, Taf. VI, Fig. 12, 13.

Er findet sich nur in kleinen Bruchstücken im Lydit und ist nicht leicht als solcher zu identifizieren.

Sicher bestimmbar waren nur zwei Exemplare, 8 und 14 *mm* lang, gerade, 0·9 *mm* breit.

Die Theken sind zu einem kleinen Lappen eingerollt, die Außenwände der Theken stehen nahezu parallel zur Virgula. Die Überlappung ist gering, die Zone der freien Thekenenden beansprucht die halbe Polypariumsbreite. In 10 *mm* stehen 9 bis 10 Theken.

Ähnlichkeiten: Dem *M. Becki* stehen am nächsten: *M. carnicus, M. Barrandei* und *M. retroflexus.* Aber alle diese genannten Formen unterscheiden sich durch die Breite des Distals und auch durch die Thekenformen.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22, 23. Am Hochwipfel im Band 3 zusammen im Kieselschiefer mit *M. exiguus* (22, 23), *M. carnicus* (22, 23?). In Lyditrollstücken allein.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *405* (anstehend); Nr. *377* (Rollstück).

33. **Monograptus carnicus** (Gortani).

Taf. II, Fig. 4*a* bis *d*.

1923. *Monograptus* Gortani, Graptoliti Carnichi VII, p. 14, Taf. I (I), Fig. 33, Textfig. 5.

Ein in den Karnischen Alpen ziemlich häufiger Graptolith.

Das unregelmäßig gebogene Polyparium ist 0·3 bis 0·5 *mm* breit, die Theken sind manchmal an der konkaven Seite des Polypariums (ventrale Krümmung), manchmal an der konvexen Seite (dorsale Krümmung), doch ist dies nicht eine dorsi-ventrale Krümmung des Polypariums, wie z. B. bei *M. Nilssoni*, also Biegung der Virgula in einer Ebene. Bei *M. carnicus* sind jedoch die verschiedenen Teile des Polypariums um die Virgula als Achse gegeneinander verdreht, so daß es den Anschein hat, als ob die Theken spiralenartig an der Virgula angeordnet wären, wobei die Spirale eine sehr große Ganghöhe besitzt. Etwas Ähnliches beobachtet man bei *M. proteus*.

Die Theken des *M. carnicus* sind zu kleinen, länglichen Lappen zurückgedreht, zum Teil auch eingerollt. Die dreieckigen Theken sitzen mit breiter Basis an der Virgula und berühren sich nur. Die Öffnungszone beträgt $^2/_3$ der Polypariumsbreite. In 10 *mm* stehen 7 bis 8 Theken. $^1/_3$ der Thekenlänge ist zum Lappen eingedreht.

Ähnlichkeiten: *M. Becki* ist doppelt so breit als *M. carnicus*. Gleiche Breite besitzen *M. Barrandei* und die von mir aufgestellten Varietäten α und β. Von *M. Barrandei* var. α ist er leicht zu unterscheiden, da beide genannte Formen Theken haben, deren Außenwände parallel zur Virgula stehen, außerdem hat *M. Barrandei* var. α 11 bis 12, beziehungsweise 14 Theken je 10 *mm*. *M. Barrandei* var. β hat Theken, die in der Form zwischen *M. Barrandei* und *M. exiguus* stehen, die Außenwände fast parallel zur Virgula und bauchig. *M. carnicus* ist aber dann einwandfrei von allen anderen zu unterscheiden, wenn man die Torsion des Polypariums feststellen kann und dann ist *M. carnicus* immer sehr stark gebogen, man kann es meist schon an sehr kurzen Fragmenten feststellen.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Gortani kommt *M. carnicus* in den Zonen 22 bis 24 vor. Am Hochwipfel im Anstehenden des Bandes 1 im Lydit mit *M. turriculatus* (22, 23); im Band 3 im Kieselschiefer mit *M. Becki* (22, 23) und *M. exiguus* (22, 23). In der Schichte »*e*« im Kieselschiefer mit *M. runcinatus* var. *pertinax* (22). In Lyditrollstücken mit *M. Barrandei* var. β. *M. carnicus* gehört an diesem Fundpunkt sicher in die Zone 22, vielleicht auch in die Zone 23.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *513* (Band »*e*«); 413, 414, 416 (Band 1); *405* (Band 3). Nr. *282,* 283 (Rollstücke).

34. Monograptus exiguus (Nicholson).

Taf. II, Fig. 5a bis c.

1892. *Monograptus* Nich., Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 25, Taf. II, Fig. 22.

1899. Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 24, Taf. IV, Fig. 26 bis 28.

1912. Elles und Wood, British · Graptolites IX, p. 453, Taf. XLVI, Fig. 1a bis d, Textfig. 312a bis c.

1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 13, Taf. I, Fig. 23 bis 27.

Non Hundt, Das Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 69, Taf. IV, Fig. 22, 23.

Am Hochwipfel neben *M. nodifer* sehr häufig.

Das 0·5 bis 0·6 *mm* breite Polyparium ist immer ventral gebogen, d. h. die Theken sind an der konkaven Seite angeordnet. Die Anfangsbreite ist 0·3 *mm* und steigt sehr rasch auf 0·5 *mm*.

Die undeutliche Sicula ist zirka 0·6 *mm* lang, sie reicht bis zur Öffnung der 1. Theke.

Die Theken sind zu einem kleinen, runden Lappen eingerollt, der die halbe Polypariumsbreite einnimmt, an manchen Exemplaren sogar bis zu $^3/_4$ der Breite (Taf. II, Fig. 5c), dann ist aber auch nahezu die ganze Theke zum Lappen eingerollt. Die freien Außenwände der Theken sind gewellt oder bauchig. Die Überlappung übersteigt selten $^1/_5$ der Thekenlänge. In 10 *mm* stehen 12 bis 13 Theken. Die Öffnungszone nimmt meist $^2/_5$, aber auch $^1/_3$ und $^2/_3$ der Polypariumsbreite ein.

Ähnlichkeiten: Bezüglich der Thekenform kommt nur noch *M. nodifer* und der im folgenden beschriebene neue *M. Gortanii* in Betracht. *M. nodifer* ist 0·9 bis 1·0 *mm* breit und auch dessen Proximal ist *M. exiguus* nicht zu verwechseln, da dort die Breite sich in einer Richtung fortwährend ändert, bis das Maximum erreicht ist. Die Breite bei *M. exiguus* erreicht sehr rasch den größten Betrag.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 und 23 vorkommend. Am Hochwipfel aus anstehenden Kieselschiefern des Bandes 3 mit *M. Becki* und *M. carnicus*. In Lyditrollstücken mit *M. proteus* (20 bis 23), *M. Gortanii*, *M. nodifer*, *M. Barrandei* var. *α*, *M. planus* (22 bis 25), *M. planus* var. *α*, *M. Ellesi* (22), *M. turriculatus*, *M. priodon*, *Monograptus* sp. *α*, *Rastrites aequidistans* (22, 23), *Rastrites maximus* (an der Basis der Zone 22), *Rastrites* sp. indet., *Diplograptus (Petalogr.) palmeus*, *Diplogr. (Glyptogr.) tamariscus* mut. *fastigatus* (22).

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 401 (aus dem Anstehenden). Nr. *300*, 322, *326*, *346*, 347, 356, 423, 424 (Rollstücke).

35. Monograptus Gortanii nov. sp.

Taf. II, Fig. 6*a*, *b*.

Mir liegen eine Reihe von Exemplaren vor, die sich ziemlich deutlich von *M. exiguus* unterscheiden.

Das Polyparium ist so wie bei *M. exiguus* ventral gebogen, 0·5 *mm* breit, Proximalteile mit Sicula fehlen.

Die Theken haben im wesentlichen dieselbe Form wie *M. exiguus* oder *M. nodifer*, sie sind $^3/_5$ bis $^2/_3$ ihrer Länge zu einem kleinen, runden Lappen eingerollt und überlappen sich nur mit einem geringen Betrag ihrer Länge. Die Thekenaußenwände sind viel bauchiger und stärker gebogen, als bei *M. exiguus*, ein Merkmal, das ihn sehr leicht von *M. exiguus* unterscheidet. Die Öffnungszone ist $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Polipariumsbreite. In 10 *mm* stehen 17 bis 18 Theken.

Ähnlichkeiten: In erster Linie unterscheidet er sich durch Thekenform und Zahl von *M. exiguus*. Ähnlich ist nur noch der doppelt so breite *M. nodifer*.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. Gortanii* kommt auf Lyditstücken zusammen vor mit *M. exiguus* (22, 23), *M. nodifer* (22, 23), *M. planus* (22 bis 25), *M. planus* var. *α*, *M. Barrandei* var. *α*, *Rastrites aeqidistans* (22, 23), *Diplograptus (Glyptogr.) tamariscus* mut. *fastigatus* (22), *Diplograptus* sd. indet.

Da auf allen Stücken, auf denen er vorkommt, auch Diplograpten erscheinen, die aber nur bis zur Zone 22 bekannt sind, so gehört *M. Gortanii* nur in die Zone 22, zumindest an diesem Fundort.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *300*, *358*, 359 (Rollstücke).

36. Monograptus nodifer (Tullberg).

Taf. II, Fig. 7*a* bis *e*.

1883. *Monograptus nodifer* Tullbg., Tullberg, Skanes Graptoliter II, p. 25, Taf. II, Fig. 30 bis 32.
1892. Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 26, Taf. II, Fig. 23 bis 28.
1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 454, Taf. XLVI, Fig. 2*a* bis *d*, Textfig. 313*a* bis *d*.
1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 14, Taf. I, Fig. 28 bis 31.
Non Hundt, Die Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 66, Taf. V, Fig. 7.

Am Hochwipfel ungefähr ebenso häufig, wie *M. exiguus*, doch bemerkenswerterweise meist in längeren Fragmenten, 2 bis 3 *cm* lang.

Das ventral gebogene Polyparium hat bei der Sicula eine Breite von zirka 0·2 *mm*, allmählich steigt sie auf 0·9 bis 1·0 *mm*

an, und zwar erreicht sie das Maximum zwischen der 16. und 20. Theke, von der Sicula an gezählt. Kürzere, 10 bis 15 *mm* lange Distalteile erscheinen oft nahezu gerade.

Die Sicula ist undeutlich, etwa 1·0 *mm* lang, schmal, bis zur Öffnung der ersten Theke reichend.

Die Theken sind wie bei *M. exiguus* zu einem kleinen, rundlichen Lappen eingedreht, der im Proximal $^1/_2$, im Distal $^3/_5$ der Polypariumsbreite einnimmt, diese Zahlen entsprechen auch der Öffnungszone. Die Außenwände der Theken sind wie bei *M. exiguus* bauchig, die Überlappung sehr gering, die Theken berühren sich meist nur. Zum Lappen ist $^3/_4$ der Thekenlänge eingedreht. Im Proximal stehen in 10 *mm* 14, im Distal 12 bis 13 Theken.

Ähnlichkeiten: Das Wesentliche ist schon unter *M. exiguus* und *M. Gortanii* erwähnt.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 und 23 vorkommend. Am Hochwipfel zusammen mit *M. regularis* mut. α, *M. turriculatus, M. exiguus, M. Gortanii, M. spiralis, M.* cf. *proteus, M. planus* et var. α, *Rastrites aequidistans, Diplograptus (Petalogr.) palmeus.* Er kommt also, wie in England in der Zone 22 vor, vielleicht auch Zone 23, damit soll aber nicht die englische Zonenteilung angezweifelt werden, sondern ich will nur das Fehlen von für die Zone 23 charakteristischer Graptolithen hervorheben.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *300, 346, 347, 355, 290/1* (Rollstücke).

37. **Monograptus flagellaris** (Toernquist).

Taf. II, Fig. 8*a* bis *d*.

1892. *Monograptus flagellaris* Toernquist, Siljens Graptoliter II, p. 42, Taf. III, Fig. 31 bis 33.

1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 457, Taf. XLVI, Fig. 3, Textfig. 315.

Non Hundt, Das Graptolithen des deutschen Silurs (1924), p. 66, Taf. V, Fig. 5.

Mir liegen fünf Exemplare vor, die sich mit der von Toernquist und Elles und Wood beschriebenen Form decken, besser erhaltene Exemplare fanden sich am südlichen Hochwipfelfundpunkt.

Das Polyparium ist zu einer räumlichen Spirale gebogen, die eine ziemlich große Ganghöhe besaß, im Proximal 0·5 im Distal bis 1 *mm* breit.

Die Theken des Proximals sind sehr schmale Dreiecke, mit schmaler Basis an der Virgula sitzend, ihre Öffnungszone ist zu einem kleinen, aber sehr deutlichen Lappen eingerollt, zum Teil aber auch zu einem kleinen Häkchen zurückgebogen, die reiferen Theken werden breiter und auch der Lappen kräftiger. Über-

lappung ist keine vorhanden. In 10 *mm* stehen 11 bis 12 Theken. Der Neigungswinkel der Proximaltheken ist etwa 50°, der der Distaltheken 70 bis 80°

Ähnlichkeiten: Im ersten Moment könnte man auch an *M. crispus* denken, doch ist *M. crispus* unregelmäßig gebogen, hat deutlich zurückgebogenes Proximal und kurze Theken, die ganz an der Virgula anliegen.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 und 23, aber fraglich. Am Hochwipfel im anstehenden Kieselschiefer des Bandes 3 mit *M. exiguus* (22, 23), *M. Becki* (22, 34), *M. carnicus* (22, 23). Auf Lyditrollstücken mit *R. maximus* (22 Basis) und *Diplogr. (Petalograptus) palmeus* (19 bis 22).

Also sicher in der Basis der Zone 22 und vielleicht auch 23.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 399, *400, 403,* 408 (anstehend); 290/3 (Rollstück).

38. Monograptus Barrandei (Lapworth).

Taf. II, Fig. 9*a, b*.

1912. *Monograptus Barrandei* Lapw., Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 462, Taf. XLVI, Fig. 6*a, b*, Textfig. 320.
1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 15, Taf. I, Fig. 32.

Mir liegen nur zwei kurze Bruchstücke vor, die sicher als *M. Barrandei* bestimmbar sind.

Das Polyparium ist etwas ventral gebogen, 0·5 *mm* breit. Es sind Distalfragmente.

Die Theken sind zu einem kleinen Lappen zurückgedreht, zum Teil auch eingerollt, doch nicht so stark, wie bei *M. exiguus* oder *M. nodifer*. Die Außenwände der Theken sind leicht gebogen oder gerade, nahezu parallel zur Virgula. Die Überlappung ist scheinbar gering, die Zone der freien Thekenenden nimmt $^{2}/_{5}$ der Polypariumsbreite ein, ohne den Lappen wäre das Polyparium nur zirka 0·3 *mm* breit. In 10 *mm* stehen 8 Theken.

Ähnlichkeiten: *M. Barrandei* ist mit dem gleich breiten *M. carnicus* leicht zu verwechseln, doch hat *M. carnicus* die Theken zu einem länglichen, spitzen Lappen zurückgedreht, die Thekenwände sind nicht parallel zur Virgula. Von den beiden im folgenden beschriebenen Varietäten unterscheidet sich *M. Barrandai* durch die Thekenzahl und durch die Form der Theken.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 und 23. Am Hochwipfel in Lyditrollstücken mit *M. exiguus*, *M. Barrandei* var. β, *M. planus* var. α, *Rastr. peregrinus* var. *socialis*, *R. maximus*, *Glyptogr. tamariscus* mut. *fastigatus*.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *352*, 328.

39. Monograptus Barrandei (Lapworth) var. α, nov. var.

Taf. II, Fig. 10*a* bis *c*.

Mir liegt eine Reihe von Exemplaren vor, die sich zum Teil der Thekenform nach an *M. Barrandei* anschließen, aber 14 bis 12 Theken je 10 *mm* besitzen oder aber bezüglich Thekenform und -zahl abweichen. Ich habe vorläufig diese abweichenden Formen als var. α und var. β ausgeschieden und es wird sich dann im Verlaufe der weiteren Arbeiten in den Karnischen Alpen zeigen, welche Bedeutung und Berechtigung ihnen zukommt.

Monograptus Barrandei var. α liegt in vier Bruchstücken von 5, 6, 7, 7 *mm* Länge vor, darunter ein Proximal mit Sicula. Die Breite bei der Sicula beträgt 0·15 bis 0·2 *mm*, scheint sehr langsam auf eine Maximalbreite von 0·5 *mm* anzuwachsen, ein Fragment zeigt die langsam anwachsende Breite von 0·3 *mm* auf 0·5 *mm*.

Die Sicula hat eine Länge von 0·4 *mm* und reicht nicht bis zum Öffnungsrand der ersten Theke.

Die Theken im Proximal und Distal sind gleich, sie sind zu einem kleinen rundlichen Lappen zurückgedreht. Die Thekenaußenwände sind parallel zur Virgula, meist gerade oder leicht bauchig. Die Überlappung ist gering, die Öffnungszone ist $^2/_5$ der Polypariumsbreite. Zum Lappen sind ungefähr $^1/_2$ bis $^2/_5$ der Thekenlänge verbraucht. Im Proximal stehen 14 Theken, im Distal 11 bis 12 Theken je 10 *mm*. (Errechnet aus der jeweiligen Länge des Fragments.)

Ähnlichkeiten: Am nächsten steht *M. Barrandei* und ich dachte anfangs, daß es sich um Proximalteile des *M. Barrandei* handeln könnte, denn Sicula und Proximal sind von *M. Barrandei* bisher nicht bekannt, doch stimmt damit die hohe Thekenzahl nicht überein, denn *M. Barrandei* hat nur 7 bis 8 Theken je 10 *mm*. Von der Varietät β des *M. Barrandei* unterscheidet sich var. α durch die kürzere Sicula und Thekenzahl im Proximal.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. Barrandei* var. α kommt auf gleichen Stücken vor mit:

1. *M. exiguus* (22, 23), *M. nodifer* (22, 23), *M.* cf. *proteus* (20 bis 23), *Rastrites maximus* (nur an der Basis der Zone 22) und *Diplograptus palmeus* (19 bis 22);

2. *Rastrites aequidistans* (22, 23);

3. *M. exiguus*, *M. Gortanii* (22, 23 und 22), *M. nodifer*, *M. planus* (22 bis 25), *M. planus* var. α (22), *Rastrites aequidistans, Diplograptus* sp. indet. Da auf allen Stücken Reste von Diplograptiden vorkommen, so gehören alle diese Stücke in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *290/1* bis *290/3*, *300*, 318 (Lyditrollstücke).

40. **Monograptus Barrandei** (Lapworth) var. β nov. var.

Taf. II, Fig. 11*a* bis *d*.

Von *M. Barrandei* var. β liegen sechs Fragmente von 5, 5, 7, 10, 12, 18 *mm* Länge vor, darunter ein Bruchstück mit der Sicula. Das Polyparium ist so wie bei den beiden vorhergehenden Monograpten ventral gebogen, die Breite bei der Sicula beträgt 0·2 *mm* und wächst langsam auf 0·6 *mm* an.

Die Sicula hat eine Länge von 0·6 *mm* und reicht etwas über die Öffnung der ersten Theke hinaus, darin liegt schon ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem *M. Barrandei* var. α.

Die ersten 6 Theken des Proximals haben noch die gleiche Form wie *M. Barrandei* und dessen Var. α, die folgenden Theked sind jedoch viel stärker zum Lappen eingerollt und nähern sich sehr dem *M. exiguus*. Die Außenwände der Theken sind meist gerade, manchmal leicht gebogen, doch immer parallel zur Virgula. Die Öffnungszone ist $^2/_5$ der Polypariumsbreite. Zum Lappen sind eingerollt: im Proximal $^1/_3$, im Distal $^2/_5$ bis $^1/_2$ der Thekenlänge. Im Proximal stehen 9 Theken, im Distal 9 bis 10 Theken je 10 *mm*.

Ähnlichkeiten: *M. Barrandei* var. β steht zwischen dem *M. Barrandei* und dem *M. exiguus*, die Proximaltheken sind noch vom Typus *Barrandei*, die reifen Theken nähern sich sehr denen des *M. exiguus*, von dem er sich aber durch die kürzere Sicula und geringere Thekenzahl unterscheidet.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. Barrandei* var. β kommt in Lyditgeröllen zusammen vor mit:

1. *M. carnicus* (22, 23, 24);
2. *M. planus* var. α, *Rastrites peregrinus* var. *socialis* (nach Toernquist Zone d. *M. Gregarius = Cephalogr cometa)*, *Diplogr. (Glyptogr.) tamariscus* mut. *fastigatus* (22);
3. *M. planus* var. α. *M. Barrandei*, *Rastr. peregrinus* var. *socialis*, *R. maximus*, *Glyptogr tamariscus* mut. *fastigatus*. *M. Barrandei* var. β gehört also in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *283*, 287*, 298, 328, 353* (Rollstücke).

41. **Monograptus** cf. **Clingani** (Carruthers).

Taf. II, Fig. 12.

1897. *Monograptus Clingani* Carr., Perner, Et. s. l. Graptolites d. Bohême III*a*, p. 22, Taf. XI, Fig. 14 bis 17, 21.

1912. Elles und Wood. British Graptolites IX, p. 463, Taf. XLVI, Fig. 11*a* bis *f*, Textfig. 322*a*, *b*.

Non Hundt, Die Graptolithen des Deutschen Silurs (1924), p. 70, Taf. V, Fig. 21.

Mir liegt nur ein kurzes Proximalbruchstück vor.

Das Polyparium ist deutlich zurückgebogen, aber nicht eingerollt. Bei der Sicula ist es 0·5 *mm* breit und wächst rasch auf 1 *mm* Breite an, das Maximum ist nicht bekannt.

Die etwas undeutliche Sicula ist 1·2 *mm* lang und reicht etwas über die Öffnung der ersten Theke hinaus.

Die Theken sind zu einem die Hälfte der Thekenlänge beanspruchenden Lappen zurückgedreht, vom Typus des *M. lobiferus*, doch schmäler. Die Zone der freien Thekenenden nimmt etwa $^3/_5$ der Polypariumsbreite ein. Die Überlappung ist gering. Im ersten Zentimeter stehen 12 Theken.

Ähnlichkeiten: Das vorliegende Exemplar stimmt im wesentlichen mit *M. Clingani* überein, doch ist es nur ein kurzes Fragment, das das Maximum der Breite nicht erkennen läßt. Verwechseln könnte man *M. Clingani* noch mit *M. millipeda*, der aber eine kürzere Sicula und stärker zurückgebogenes Proximal hat.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 19-Mit. (= Subzone des *M. triangulatus)* bis zur Zone 20. Am Hochwipfel allein in einem Lyditrollstück.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *299.*

42. **Monograptus millipeda** (Mc. Coy).

Taf. II, Fig. 13*a* bis *c*.

1892. *Monograptus millipeda* M. Coy, Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 18, Taf. I, Fig. 36; Taf. II, Fig. 4.

1912. Elles und Wood, British Graptolites IX, p. 465, Taf. XLVI, Fig. 10*a* bis *d*, Textfig. 323*a* bis *e*.

1922. Gortani, Graptoliti della Bardegna II, p. 108, Taf. XVII (III), Fig. 32.

Non Hundt, Die Graptolithen des Deutschen Silurs (1924), p. 67, Taf. V, Fig. 18, 19 (= *M. Clingani?).*

Mir liegen drei bis 65 *mm* lange Distalfragmente vor.

Das Polyparium ist 1 5 *mm* breit, am größten Exemplar kann man in dessen reifsten Teil noch ein Ansteigen auf 1·75 *mm* beobachten (siehe auch E. u. W., Taf. XLVI, Fig. 10*b*). Proximalteile fehlen.

Die Theken sind wie bei *M. lobiferus* zu einem breiten Lappen zurückgebogen, und zwar weniger als die halbe Theke. Die Theken stehen ziemlich frei, nahezu senkrecht zur Virgula und berühren sich nur im untersten Viertel ihrer Länge. In 10 *mm* stehen 10 bis 13 Theken.

Ähnlichkeiten: Von *M. Clingani* unterscheidet sich *M. millipeda*, wenn es sich um Distalteile handelt, durch den geringeren Grad der Eindrehung der Theken zum Lappen, außerdem kommt noch die höhere Thekenzahl und die geringe Überlappung bei

M. millipeda in Betracht. *M. lobiferus* hat eine höhere Überlappung und breitere Theken, geringere Thekenzahl.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den beiden oberen Subzonen der Zone 19, in den Subzonen des *M. triangulatus* und *M. argenteus.* Am Hochwipfel fand ich ihn im Anstehenden der Schichte »*d*« in Lydit und Kieselschiefer zusammen mit *M. gemmatus* und *M. undulatus*, der nach Elles und Wood erst in der Zone 20-Ob. (= Subzone des *Cephalograptus cometa)* auftritt. Siehe auch diesen Abschnitt bei *M. undulatus.*

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *504, 506, 507.*

Gruppe VI *b* Elles und Wood.

(Gruppe des *M. spiralis.*)

43. **Monograptus spiralis** (Geinitz).

Taf. II, Fig. 14 *a*, 14 *b*, *c* (?).

1892. *Monograptus spiralis* var. *subconicus.* Törnquist, Siljans. Graptoliter, II. p. 35, Taf. III, Fig. 12 bis 23.
1912. Elles und Wood, British Graptolites, IX, p. 475, Taf. XLVIII, Fig. 7 *a* bis *d*, Textfig. 331 *a* bis *c*.
1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 16, Taf. I, Fig. 36, Textfig. 6. 7.
1924. Hundt, Die Graptolithen des Deutschen Silurs, p. 72, Taf. XVIII, Fig. 5.
1929. Averianow, Graptoloidea aus obersilurischen Schiefern von Ostturkestan, p. 116, Taf. XXXV, Fig. 13 *a*, *b*.

Mir liegt neben einigen recht fragmentarischen Exemplaren ein sehr gut erhaltenes vor. Es ist ein Distalteil einer ebenen Spirale.

Die Theken sind denen des *M. communis* ziemlich ähnlich, es sind Dreiecke mit breiter Basis an der Virgula, die Spitze ist zu einem stumpfen Häkchen zurückgebogen. Die Überlappung ist ungefähr $^1/_2$ der Thekenlänge, die Zone der freien Thekenenden nimmt etwa $^1/_4$ bis $^2/_7$ der Polypariumsbreite ein. In 10 *mm* stehen 10 Theken.

Ähnlichkeiten: *M. circularis* steht dem *M. spiralis* noch am nächsten, doch ist *M. circularis* schmäler und dessen Theken sind fast gar nicht mehr zurückgebogen. *M. convolutus* hat wohl eine ähnliche Form des Polypariums, aber schlankere, steiler stehende Theken. *M. proteus* erscheint in räumlichen Spiralen, hat eine höhere Zahl von Theken in 10 *mm* und ist schmäler, bei kurzen Fragmenten dürfte es ziemlich schwierig werden, beide zu unterscheiden, doch gibt es auch für diese Fälle noch genügend unterscheidende Merkmale.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 bis 25. Am Hochwipfel im Lydit zusammen mit *M. regularis* mut. *α*, *M. turriculatus* und *M. runcinatus* var. *pertinax.* Er kommt also hier in der Zone 22 vor.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930. Nr. *355.*

44. Monograptus proteus (Barrande).

Taf. III, Fig. 1 *a, b.*

1853. *Monograptus proteus* Barr., Richter, Thüring. Graptolithen, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Vol. V, p. 460.

1892. Toernquist, Siljans. Graptoliter II, p. 40, Taf. III, Fig. 29, 30.

1897. Perner, Et. l. Graptolites d. Bohême, III *a*, p. 14, Taf. XXII. Fig. 21 bis 23.

1899. Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 23, Taf. IV, Fig. 23, 24.

1912. Elles und Wood, British Graptolites, IX, p. 477, Taf. XLVIII, Fig. 8 *a* bis *c*, Textfig. 332 *a* bis *c*.

1920. Gortani, Graptoliti Carniche VI, p. 48, Taf. III, Fig. 37.

1923. Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 17, Taf. I, Fig. 37 bis 40, Textfig. 8, 9.

Mir liegen Proximal- und Distalteile vor, bis zu 3·5 *cm* lang. Das Polyparium ist zu einer räumlichen Spirale gebogen, die Breite wächst allmählich von 0·5 *mm* im Proximal auf 1·6 *mm* im Distal an, die kürzeren Fragmente sind dorsal gebogen.

Sicula ist keine zu sehen, doch erscheint an einem Proximalteil an Stelle der Sicula ein dünner, etwas gebogener Faden, die verlängerte Virgula.

Die Theken des Proximals sind schmale Dreiecke, die Spitze zu einem spitzen Häkchen zurückgebogen, sie sind aber nicht rastritenartig. Die Theken des Distals sind Dreiecke, mit breiter Basis an der Virgula stehend, die Öffnungszone der Theke ist zu einem kleinen stumpfen Haken umgebogen oder besser gesagt, nur etwas verbogen. Die Theken überdecken sich im Proximal nur sehr wenig, im Distal mit $^1/_3$ ihrer Länge. Die Zone der freien Thekenenden hat eine sehr wechselnde Breite: $^1/_2$, $^2/_5$, $^3/_5$ der Polypariumsbreite, im Proximal meist $^2/_3$ bis $^3/_5$. In 10 *mm* stehen 10 bis 12 Theken.

Ähnlichkeiten: Durch die Form des Polypariums und der Theken ist *M. proteus* schwerlich mit einem anderen Graptolithen zu verwechseln.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 20 bis 23 vorkommend. Am Hochwipfel im Lydit des Anstehenden (Band 10). Auf Lyditrollstücken zusammen mit *M. runcinatus* var. *pertinax* (22), *M. turriculatus* (22, 23), *M. exiguus* (22, 23), *Rastrites maximus* (an der Basis der Zone 22), *Rastrites* sp. indet., *Diplograptus* sp. indet. Nach dieser Vergesellschaftung gehört er in die Zone 22 und auch in deren Basisabschnitt.

Karnische Alpen. Aufsammlung 1930, Nr. *336*, 338 (anstehend; Nr. *322*, 323, 366, 368.

45. Monograptus Woodi nov. sp.

Taf. III, Fig. *b*.

Mir liegt nur ein einziges, aber sehr gut erhaltenes Exemplar vor, das trotz seiner Kleinheit alle Einzelheiten erkennen läßt.

Das Polyparium hat wie *M. turriculatus* die Form einer konischen Spirale. Die Höhe der Spirale ist 2·5 *mm*, ihr größter Durchmesser, natürlich im flachgedrückten Zustand gemessen, ist 2·8 *mm*. Die Breite des Polypariums ist mit 0·20 *mm* im Proximal und Distal gleich.

Die Sicula ist nicht sehr deutlich, 0·25 *mm* lang und etwa 2·5 mal so lang als breit. Sie reicht bis zur Öffnung der ersten Theke.

Die Theken sind dreieckig, mit sehr breiter Basis an der Virgula stehend, die Öffnung der Theke ist zu einem feinen, spitzen Häkchen zurückgebogen, das ungefähr $^1/_4$ der Thekenlänge beansprucht. Überlappung ist keine vorhanden, die Theken berühren sich kaum an der Basis. In 10 *mm* stehen 16 Theken (errechnet aus dem obersten Umgang der Spirale).

Ähnlichkeiten: Diese neue Form ist mit keinem der bekannten Graptolithen zu verwechseln.

Horizont und Vergesellschaftung· Auf einem Lyditstück zusammen mit *Rastrites aequidistans* (22, 23) und *Diplograptus* (*Petalogr.*) *palmeus* var. *tenuis* (22). *M. Woodi* gehört nur in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *316* (Rollstück).

46. Monograptus planus (Elles und Wood sp.)

Taf. III, Fig. 3 *a*, *b*.

1850. *Graptolithus Proteus* var. *plana* Barrande, Graptolites d. Bohême, p. 58, Taf. IV, Fig. 15.

1881. *Monograptus resurgens* Linn., Linnarsson, Graptolitskiffrar med. *M. turriculatus* vid Klubbudden nära Motala, p. 515, Taf. XXIII, Fig. 13 bis 21.

1897. *planus* Barr., Perner, Et. 1. Graptolites d. Bohême, III *a*, p. 14, Taf. XII. Fig. 11, 12, 14, 19, 24, 31, Textfig. 11.

1907. *resurgens* Linn. Vinassa de Regny, Graptoliti Carniche, p. 20, Taf. I, Fig. 5.

1912. *planus* (Barr.?), Elles und Wood, British Graptolites, IX, p. 484. Taf. XLVIII, Fig. 6 *a* bis *d*, Textfig. 340.

1920. *planus* (Barr.?), Gortani, Graptoliti Carniphe, VI, p. 47, Taf. III, Fig. 36.

1923. *planus* Barr.?, Gortani, Graptoliti Carniche, VII, p. 18, Taf. I, Fig. 35, 36, Textfig. 10 (= *M. communis?*)

In den Beschreibungen des *M. planus* finden sich bemerkenswerte Unterschiede, und zwar zwischen Elles und Wood einerseits und Gortani und Perner, Barrande andrerseits. Hier will ich nicht näher darauf eingehen, sondern erst nach der Bearbeitung des

ganzen karnischen Materials Vergleiche anstellen. Ein Teil der mir vorliegenden Exemplare stimmt mit Elles und Wood sehr gut überein, einen Teil trennte ich als var. *α* ab. Beide Formen stimmen aber in den wesentlichsten Merkmalen nicht mit der von Gortani beschriebenen Form überein.

Das Polyparium wächst von 0·2 *mm* bei der Sicula sehr rasch auf eine maximale Breite von 1·0 *mm* an. Das Proximal ist stark zurückgebogen, jedoch nicht eingerollt, das Distal ist bogenförmig mit den Theken an der konvexen Seite.

Die Sicula ist 0·8 *mm* lang und etwa 4 mal so lang als breit. Sie erreicht nicht den Öffnungsrand der ersten Theke. Von *M. planus* war die Sicula bisher nicht bekannt.

Proximal- und Distaltheken haben im wesentlichen die gleiche Form doch sind die reiferen Theken breiter und länger. Die Öffnungszone der Theken ist so wie bei *M. communis* zu einem kleinen, aber deutlichen, spitzen Häkchen ausgezogen und zurückgedreht. Vereinzelte Theken haben aber eine zu einem ganz kurzen, dünnen Rüssel geformte Theke, man könnte dies auch »Schnabel« nennen. Solche Theken finden sich nahezu an jedem Exemplar. Überlappung ist keine vorhanden, die Theken des Proximals berühren sich überhaupt nicht, die des Distals nur sehr wenig. Im Proximal stehen 14, im Distal 12 bis 13 Theken je 10 *mm*.

Ähnlichkeiten: Mit *M. planus* ist noch *M. communis* und *M. fimbriatus*, beide sind aber breiter, unterscheiden sich auch durch die Form des Proximals und Thekenzahl. Der von Gortani beschriebene *M. planus* hat nur 8 bis 9 *mm* Theken im Proximal und erreicht 1·5 *mm* Breite, die sehr langsam das Maximum erreicht. (Siehe Gortani, 1923, Taf. I, Fig. 35). Der Unterschied der Proximalteile ist also sehr bedeutend.

Horizont und Vergesellschaftung: Nach Elles und Wood in den Zonen 22 bis 25. Am Hochwipfel fand ich ihn zusammen auf gleichen Stücken mit *M. turriculatus, M. exiguus* (22, 23), *M. Gortanii* (22), *M. nodifer* (22, 23), *M. planus* var. *α* (nur 22?), *M. Ellesi* (22, Band mit *Rastrites maximus*), *Rastrites maximus*, *Rastrites peregrinus* var. *socialis* (20 bis Ob., 22), *Rastrites* sp. indet., *Diplograptus Glyptogr. tamariscus* mut. *fastigatus* (22). Er gehört also in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 285/4, 286, *317*, *326*, 354, 358, 359 (Lyditrollstücke).

47. **Monograptus planus** (Elles und Wood sp.) var. *α* nov. var.

Taf. III, Fig. 4 *a* bis *d*.

Mir liegen sieben sehr gut erhaltene Exemplare vor, die sich durch Thekenform und -zahl und Breite des Polypariums sehr deutlich sowohl von dem von Elles und Wood beschriebenen als auch von den anderen Autoren genannten *M. planus* unterscheiden. Das Polyparium hat dieselbe Form wie *M. planus* — es ist immer

die von Elles und Wood beschriebene Form gemeint —, das Proximal ist zurückgebogen, aber nicht eingerollt, das Distal ist immer gekrümmt, die Theken stehen an der konvexen Seite. Die Breite wächst sehr rasch von 0·8 *mm* im Proximal auf 1·5 *mm* im Distal.

Die Sicula fehlt.

Die Theken des Proximals sind schmale etwa 1 *mm* lange Dreiecke, deren Spitzen wenig oder gar nicht zurückgebogen sind. Die Theken des Distals sind breiter, sind immer etwas zurückgebogen, aber nicht zu einem spitzen Häkchen, sondern die Öffnungszone ist zu einem kurzen, kleinen Rüssel geformt, so wie es in vergrößertem Maßstab bei *M. proboscidatus* der Fall ist (siehe Gortani, Graptoliti della Sardegna, 1, p. 54 [1922]. Es ist nur ein kleiner Bruchteil der Thekenlänge umgebogen. Die Theken des Proximals berühren sich meist gar nicht, die des Distals sehr wenig. In 10 *mm* stehen im Proximal 11, im Distal 12 bis 13 Theken.

Ähnlichkeiten: Das Proximal von *M. planus* var. *α* unterscheidet sich von dem des *M. planus* Elles und Wood sp. durch die größere Anfangsbreite und durch die größere Anzahl von schmalen Theken im Proximal, von denen bei *M. planus* nur 6 bis 7 vorhanden sind, bei der Varietät aber bis zu 1·2 *mm* Polypariumsbreite reichen, dadurch ist es unmöglich, einen schmalen *M. planus* als Proximal von *M. planus* var. *α* anzusehen. Von *M. planus* Barr. ist er durch die andere Form der Proximaltheken, durch das rasche Anwachsen der Breite und durch die hohe Thekenzahl zu unterscheiden. *M. communis* hat weniger Theken und auch keine rüsselartige Thekenöffnung.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. planus* var. *α* kommt auf Lyditstücken zusammen vor mit: 1. *M. Barrandei* var. β (auch in Zone 21), *Rastrites peregrinus* var. *socialis* (nach Toernquist in den Zonen 19 und 20, in den Karnischen Alpen auch 22). 2. *Rastrites aequidistans*, *Rastrites* sp. indet. *Diplograptus* (*Glyptogr.*) *tamariscus* mut. *fastigatus* (22). 3. *M. nodifer, Monograptus* sp. *b*, 4. *M. planus, Rastrites peregrinus* var. *socialis, M. nodifer, Diplograptus* sp. indet. 5. *M. Gortanii, M. planus, Diplograptus* (*Glyptogr.*) *tamariscus* mut. *fastigatus*. 6. *M. Barrandei* var. *α* (22), *M. exiguus* (22, 23), *M. Gortanii* (22), *Rastrites aequidistans* (22, 23), *Diplograptus* sp. Sicher ist also, daß *M. planus* var. *α* in der Zone 22 vorkommt, zweifelhaft bleiben tiefere Zonen, siehe unter 1. dieses Abschnittes.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *300*, 314, *328*, 349, *350*, *353*, 354, 358, 359 (Rollstücke).

48. **Monograptus Ellesi** nov. sp.

Taf. III, Fig. 5 *a* bis *d*.

Mir liegen zwei sehr gut erhaltene Exemplare vor, die mit bemerkenswerter Klarheit im Lydit eingebettet sind.

Das eine Exemplar ist nur dorsal gebogen, 7 *mm* lang, bei der Sicula 0·1 *mm*, im Distal 0·3 *mm* breit. Das Maximum wird bei der 7. Theke erreicht. Das andere Exemplar ist im Proximal dorsal, im Distal ventral gebogen, es ist 8 *mm* lang. Die Anfangsbreite ist 0·15 *mm* und erreicht auch bei der 7. Theke das Maximum mit 0·3 *mm*. Die höhere Anfangsbreite ist auf das Fehlen der ersten Theken zurückzuführen.

Die Sicula ist infolge ihrer Kleinheit nicht sehr deutlich, sie ist etwa 0·4 *mm* lang und 5 mal so lang als breit.

Die Theken sind im Proximal und Distal gleich, es sind kleine Dreiecke mit sehr breiter Basis an der Virgula stehend, die Öffnung der Theken ist zu einer sehr feinen kurzen Spitze ausgezogen, die zurückgebogen oder ganz vereinzelt auch eingerollt ist. Die Theken berühren sich nur mehr, auch die des Proximals. In einem Exemplar (im kürzeren) stehen 20 Theken je 10 *mm*, im anderen 18 Theken, beide Zahlen sind aus der jeweiligen Polypariumslänge auf 10 *mm* umgerechnet.

Ähnlichkeiten: Auch diese Form ist wegen ihrer Kleinheit und hohen Thekenzahl mit keinem der bisher bekannten Graptolithen zu verwechseln.

Horizont und Vergesellschaftung: Zusammen auf gleichen Stücken mit: 1. *M. turriculatus, Diplograptus* (*Glyptogr.*) *tamariscus* mut. *fastigatus* (22), *Rastrites* sp. ind. 2. *M. exiguus, M. planus* (Ellen und Wood), *Rastrites maximus. M. Ellesi* gehört also in die Zone 22, vielleicht nur in deren Basisband mit *Rastrites maximus*.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. (297/1), *297/2*, *326* (Lyditrollstücke).

49. **Monograptus elongatus** (Toernquist).

Taf. III, Fig. 6.

1899. *Monograptus elongatus* Tqut., Toernquist, Monogr. of the Scanian Rastrites beds, p. 1, p. 17, Taf. III, Fig. 12 bis 18.
1912. cf. Tqut., Elles und Wood, British Graptolites, IX, p. 486, Taf. XLIX, Fig. 5 *a* bis *c*, Textfig. 342.

Mir liegt nur ein längeres Fragment vor, das mit Sicherheit als *M. elongatus* zu bestimmen ist. Das Polyparium, es ist ein Fragment aus der Übergangszone vom Proximal zum reifen Teil, wächst in der Breite von 0·7 *mm* auf 0·9 *mm*, diese Breite bleibt auch im Distal. Es ist dorsal gebogen.

Die Theken sind längliche schmale Dreiecke, deren Spitze zu einem kleinen runden Lappen eingerollt ist, der wie ein Knopf auf dem schmalen Hals der Theke oben sitzt. Diese Thekenform ist für *M. elongatus* sehr charakteristisch. Die Außenwände der Theken sind an der Basis etwas bauchig, im übrigen Teil der Theke konkav gebogen, dadurch kommt die schlanke Form zustande. Die Theken

berühren sich an der Basis so, daß die Zone der freien Thekenenden $^2/_3$ der Polypariumsbreite einnimmt.

In 10 *mm* stehen 8 bis 9 *m* Theken.

Ähnlichkeiten: Durch die eigentümliche Form der Theken kann *M. elongatus* mit keinem anderen verwechselt werden.

Horizont und Vergesellschaftung: *M. elongatus* kommt nach Toernquist in der Zone des *M. triangulatus* (= Zone 19 nach Elles und Wood in der Zone 19 — oberste Subzone (?) und Zone 20 vor. Am Hochwipfel fand ich ihn nur mit vielen Rastritentheken zusammen im Lydit.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *363*, 367 (Rollstücke).

Im folgenden sind noch zwei Fragmente beschrieben, die zu kurz sind, um sie mit einer bekannten Art identifizieren zu können, beziehungsweise weichen sie zu stark ab.

50. **Monograptus** sp. *a.*

Taf. III, Fig. 7.

Das 1·5 *cm* lange Fragment ist 1·9 bis 2·1 *mm* breit, deutlich dorsal gebogen.

Die Theken sind zu einem deutlichen Lappen zurückgebogen, die freien Thekenenden stehen senkrecht zur Virgula, die Überlappung ist nicht feststellbar. Die Öffnungszone nimmt $^1/_2$ der Polypariumsbreite ein. In 10 *mm* stehen 12 Theken.

Ähnlichkeit: Am ehesten noch mit *M. lobiferus* vergleichbar, doch stimmt nicht die Thekenzahl und der Habitus der Theken überein.

Horizont und Vergesellschaftung: Zusammen mit *M. exiguus* und *M. nodifer* und *M. turriculatus.* Also Zone 22, 23.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *346*, 347 (Lyditrollstücke).

51. **Monograptus** sp. *b.*

Taf. III, Fig. 8.

Es liegt ein 2 *cm* langes, dorsal gebogenes Bruchstück vor, das sich keiner bekannten Form anschlisßt. Die Breite beträgt 1·5 *mm* im ganzen Fragment gleichbleibend.

Die Theken erinnern im ersten Moment an die des *M. nodifer* oder *M. exiguus.* Sie sind zu einem kleinen, runden Lappen eingerollt. Die Theken sind jedoch merkwürdigerweise zum Proximal hin geneigt, eine Erscheinung, die ich bisher an keinem Graptolithen beobachten konnte. Man sieht die der Thekenöffnung abgekehrte Seite, die gerade ist; die Theken überdecken sich also in der entgegengesetzten Richtung. Die unter 30° zur Virgula geneigten Theken überdecken sich mit $^2/_3$ ihrer Länge, die Zone der freien Thekenenden nimmt $^1/_3$ der Polypariumsbreite ein. Etwa $^1/_4$ der

Theke ist zum Lappen eingerollt. In 10 *mm* stehen 10 Theken. Die Virgula ist auffallend gut zu sehen.

Ähnlichkeiten: Wie schon erwähnt, kann man ihn mit *M. nodifer* vergleichen, doch ist die vorliegende Form breiter, hat weniger Theken in 10 *mm* und außerdem die eigentümliche Stellung der Theken. Es fragt sich nur, ob dies eine Ausnahmserscheinung ist oder die Regel bei einem uns noch nicht bekannten Graptolithen.

Horizont und Vergesellschaftung: Auf einem Lyditrollstück zusammen mit *M. nodifer* und *M. planus* var. *α*. Er gehört also sicher in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *349*, 350.

Subgenus Rastrites Barrande.

(Gruppe VII, Elles und Wood.)

Die Reste großer Rastriten in den Karnischen Alpen sind meist ziemlich kurz. Um sie bestimmen zu können, habe ich mir in der beigegebenen Tab. III ihre wichtigsten Charaktere zusammengestellt und sie nach der Form des Polypariums und vor allem der Theken in drei Gruppen zusammengefaßt, so wie Elles und Wood es schon für die Monograpten Britanniens gemacht haben, nur tragen die sieben Gruppen von Elles und Wood den Charakter von Subgenera.

Die Zusammenstellung erfolgte unter Mitbenutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Abhandlungen und Monographien von Elles und Wood, Gortani, Perner, Toernquist und Tullberg.

I. Rastriten mit Theken, deren Öffnungsrand gerade und nicht zurückgebogen ist, also ohne den sogenannten »Widerhaken«.

a) Zurückgebogenes Proximal, gebogenes Distal:

Typus: *Rastrites approximatus,*
var. *Geinitzi,*
peregrinus var. *socialis.*

b) Zurückgebogenes Proximal, gerades Distal:

Typus: *Rastrites peregrinus* var. *pecten.*

c) Gerades oder nahezu gerades Proximal und Distal:

Typus: *Rastrites setiger,*
Geyeri n. sp.

II. Die Öffnungszone der Theken ist zu einem mehr oder minder deutlichen Häkchen zurückgebogen (Widerhaken).

a) Das Polyparium in Form einer räumlichen Spirale:

Typus: *Rastrites Mathildae* n. sp.

Tabelle II. Die Vergesellschaftung

	Zahl der Arten, mit denen der betreffende Graptolith zusammen vorkommt	*Glyptogr. tamariscus*	» mut. *fastigatus*	*Petalogr. palmeus*	» var. *tenuis*	» *ovatus*	*Monogr. gregarius*	*regularis* mut.	*jaculum*	» *variabilis*	*Monogr. argenteus*	*cygneus*	» *limatulus*	*Monogr. atavus*	cf. *Sandersoni*	» *incommodus*	*Monogr. Linnarssoni*	*personatus*	*galaensis*	» cf. *continens*
1. *Glyptogr. tamariscus* ..	1																			
2. mut. *fastigatus* .	11									×										
3. *Petalogr. palmeus* .	7									×										
4. » var. *tenuis* ...	2																			
5. *Petalogr. ovatus*	1																			
6. *Monogr. gregarius*	1													×						
7. *regularis* mut. α	3																			
8. *jaculum* ...	—																			
9. *variabilis*	4		×	×																
10. *Monogr. argenteus*	2																			
11. *cygneus* ...	2																			
12. *limatulus* ..	—																			
13. *Monogr. atavus*	1						×													
14. cf. *Sandersoni*	1															×				
15. *incommodus* ..	1														×					
16. *Monogr. Linnarssoni* ..	—																			
17. *personatus* ...	3																		×	×
18. *galaensis*	3																	×		×
19. cf. *continens* ..	3																	×	×	
20. *Monogr. priodon*	3																			
21. » var. *validus*	2																			
22. *Monogr. distans* ..	—																			
23. *undulatus*	2																			
24. *gemmatus* ..	2																			
25. *turriculatus* ..	12							×												
26. *Monogr. Sedgwicki*	1																			
27. *Halli*	5					×						×								
28. cf. *Mc. Coyi* ..	2																			

der Graptolithen miteinander.

	×						*Monogr. priodon*
	×						»var. *validus*«
							distans
	×						*undulatus*
	×						*gemmatus*
× ×					×		» *turriculatus*
							Monogr. Sedgwicki
×	×			×		×	*Halli*
×	×						» cf. *Mc. Coyi*
				×			*Monogr. lobiferus*
	×			× ×			var. *bulgaricus*
	×						*runcinatus* var. *pertinax*
							Becki
	×						*carnicus*
	× × ×				×	× ×	*exiguus*
						×	*Gortanii*
	×				×	×	» *nodifer*
						×	*Monogr. flagellaris*
						×	» *Barrandei*
						×	» var. *α*
						×	» β
							cf. *Clingani*
	× ×						» *millipeda*
	×				×		*Monogr. spiralis*
	×						*proteus*
						×	*Woodi*
					×	×	*planus* (E. u. W. sp.)
						×	var. *α*
	×					×	*Ellesi*
							» *elongatus*
	×						*Monogr.* sp. *a*
							» » *b*
						×	*Rast. peregrinus* var. *socialis*
							» *Mathildae*
						× × ×	*Rast. aequidistans*
		× × ×				×?	*Linnaei*
							maximus
							fugax
×							» cf. *phleoides*

Tabelle II

	Zahl der Arten, mit denen der betreffende Graptolith zusammen vorkommt	*Glyptogr. tamariscus*	mut. *fastigatus*	*Petalogr. palmeus*	» *tenuis*	» *ovatus*	*Monogr. gregarius*	*regularis* mut.	*jaculum*	» *variabilis*	*Monogr. argenteus*	» *cygneus*	» *limatulus*	*Monogr. atavus*	cf. *Sandersoni*	» *incommodus*	*Monogr. Linnrassoni*	» *personatus*	*galaensis*	» cf. *continens*
29. *Monogr. lobiferus*	4										×									
30. *bulgaricus*											×	×								
31. *Monogr. runcinatus* var. *pertinax*	4																			
32. *Monogr. Becki*	2																			
33. *carnicus*	5																			
34. *exiguus*	20		×	×						×										
35. *Gortanii*	7		×																	
36. *nodifer*	15			×				×												
37. *Monogr. flagellaris*	4			×																
38. *Barrandei*	6		×																	
39. var. *α*	9			×																
40. β	7		×																	
41. cf. *Clingani*	—																			
42. *millipeda*	2																			
43. *Monogr. spiralis*	4							×												
44. *proteus*	6																			
45. *Woodi*	2																			
46. *planus* (E. u. W.) sp.	13		×							×										
47. *Monogr. planus α.*	12		×																	
48. *Ellesi*	5		×																	
49. *elongatus*	—																			
50. *Monogr.* sp. *a*	3																			
51. » *b*	2																			
52. *Rastrites peregrinus* var. *socialis*	7																			
53. *Rastrites Mathildae*	2																			
54. *Rastrites aequidistans*	12		×	×	×															
55. *Linnaei*	7	×?																×	×	×
56. *maximus*	13		×	×																
57. *fugax*	1																			
58. cf. *phleoides*	1																			

(Fortsetzung).

Monogr. priodon																						×				×	
» var. *validus*																						×					
distans																											
undulatus																											
gemmatus																											
turriculatus									×	×		×		×	×					×		×	×		×		
Monogr. Sedgwicki	×																										
Halli																											
cf. *Mc. Coyi*																											
Monogr. lobiferus				×		×																				×	
var. *bulgaricus*				×	×																						
runcinatus var. *pertinax*														×	×								×				
Becki																						×	×				
carnicus																×						×		×	×		
exiguus			×		×		×		×	×	×	×		×			×	×		×	×		×	×			
Gortanii					×						×	×					×			×		×					
nodifer			×		×			×	×		×	×		×	×		×		×		×	×					
Monogr. flagellaris			×								×									×							
Barrandei			×				×					×				×						×					
var. α			×		×						×			×					×	×	×	×					
» β			×				×				×	×		•				×					×				
cf. *Clingani*																											
millipeda																											
Monogr. spiralis																				×					×		
proteus																	×			×					×		
Woodi					×																						
planus (E. u. W. sp.)			×		×		×			×	×					×	×			×	×	×					
» var. α			×		×		×	×				×				×	×	×		×	×	×					
Ellesi			×									×										×					
elongatus																											
Monogr. sp. *a*																				×		×					
» *b*											×									×							
Rast. peregrinus var. *socialis*			×								×	×				×		×				×					
» *Mathildae*				×																							×
Rast. aequidistans		×									×	×	×				×			×	×	×					
Linnaei						×																					×
maximus							×			×	×	×				×	×	×	×	×							
fugax					×																						
» cf. *phleoides*																											

Tabelle III. Zusammenstellung der Rastriten nach ihren wesentlichen Merkmalen.

	I*a*			I*b*	I*c*	
	R. approximatus Perner	var. *Geiuitzi* Tqt.	*R. peregrinus* Barr. var. *socialis* Tqt.	var. *pecten* Tqt.	*R. setiger* E. u. W.	*R. Geyeri* Hbf.
Form des Polypariums	Proximal: kreisförmig zurückgeb. Distal: gebogen	wie *R. approximatus*	Prox.: zurückgebogen Distal: gebogen	Prox.: zurückgebogen Distal: gerade	Prox.: gerade Distal: unregelmäßig, wenig geb.	Proximal und Distal gerade
Thekenzahl in 10 *mm*	12—16	Pr.: 10 Dist.: 12	10	10—11	12	65—56
Thekenlänge in *mm*	Pr.: 0·8 D.: 1·5—2·0	1. Th.: 0·6 4. Th.: 4, Dist.: 4	1	Pr.: 1—1·5 D.: 2·0—2·2	mox.: 5, 1. Th.: 0·5 7. T.: 3·5, 12. T.: 4·5	Prox.: 0·3 Dist.: 0·4
Länge der Interthekalräume in *mm*	0·6	0·9	1	0·7—0·8	0·7—0·9	zirka 0·15—0·13
Verhältnis der Thekenlänge zu d. Interth.	3:1	4:1	1:1	1·5:1 3:1	6:1	2:1 25·1
Durchmesser (od. Breite) der Theken in *mm*	0·20—0·35	0·35	0·2—0·3	0·2—0·3	0·25—0·35	0·02—0·05
Durchmesser des Kanals (Virgula)	0·25—0·25	0·2—0·25	0·1—0·15	0·1—0·15	0·2	0·01—0·02
Zone	19-u.—o.?	19-u., 19- ., 20-u.	19? 20? 22	19-u.?	19-unt. Subz.	im hellem Lydit mit Radiolarien. Horizont unbek., vermut. Llandov.
Anmerkung			bei E. u. Wood, Br. Gr. X, Taf. L, Fig. 1*e* (*R. peregrinus*)			

(Fortsetzung der Tabelle III.)

	II*a*	II*b*				II*c*
	R. Mathildae Hbf.	*R. hybridus* Lapworth.	*R. distans* Lapworth var. *abbreviatus* Lapworth	*R. longispinus* Perner	*R. peregrinus* Barr.	*R. Richteri* Perner
Form des Polypariums	Prox.: kreisförmig zurückgebogen Distal: gebog. zu räuml. Spirale!	Prox.: eingerollt Distal: gebogen	Prox.: zurückgebogen Dist.: leicht geb.	Prox.: zurückgeb. Dist.: meist gebogen, manchmal auch gerade	Prox.: zurückgeb., auch eingerollt Dist.: gebogen, auch gerade	Prox. und Distal halbkreisförmig gebogen
Thekenzahl in 10 *mm*	P.: 15, D.: 13–14	P.: 8 D.: 10	P.: 6–5 D.: 4	7—8	8—10	11—12
Thekenlänge in *mm*	1.–3. Th., 6.–7. Th. 0·4 1·0 D.: 1·0—1·1	P.: 1·0 D.: 2·0	0·5 3·0	P.: 3·0 D.: 5	1·0 2·5	1–1·2
Länge der Interthekalräume in *mm*	0·6—0·8	zw. 1.u.2. 2./3.T. D. 1·2 1·5 1·0	1·0 2·5–3	1 1·1	1·0 1·0	0·9
Verhältnis der Thekenlänge zu d. Interth.	1:1·5 1 :1	1:1 2:1	1:2 1 1	3:1 5:1	1·1 1	1·2:1
Durchmesser (od. Breite) der Theken in *mm*	0·2 0·35	0·2	0·25–0·3 0·2–0·3	0·3	0·2–0·25	0·35
Durchmesser des Kanals (Virgula)	0·15	0·15	0·15	0·2	0·15–0·2	0·25
Zone	21	20, 21	20- .—22? n. Tqt.	19-u., 19- ., 20-u.	19- .—20, 21?	ob. u. mittl. Llandovery?
Anmerkung						

(Fortsetzung der Tabelle III.)

	II*c*				III*a*	III*b*
	R. aequidistans Lapworth	*R. Linnaei* Barr.	*R. maximus* Carr.	*R. fugax* Barr.	*R. rastrum* Richter	*R. phleoides* Tqt.
Form des Polypariums	Prox. und Distal meist gerade oder wenig gebogen	Prox. oft gerade, manchm. gebog. Dist.: meist gerade	Prox. u. Distal meist gerade	Prox. u. Distal meist gerade, wenig gebogen	Polyparium zu einer räumlichen Spirale gebogen	Polyparium unregelmäßig geb. (ebene Spirale?)
Thekenzahl in 10 *mm*	P.: 4 3 D.: 2	P.: 6 D.: 4	3—2	P.: 6 D.: 8	meist 12—13, auch 10—16	10—12
Thekenlänge in *mm*	2 4 5	1. 2. 3. 4. Th. 2 3 4 5–7 max.: 8	1. 2. 3. 4. Th. 1·5 3·5 5·0 8–10 D.: 13—18	0·5 1·0	1. 2. 3. 6. Th. 0·5 0·9 1·1 2·5 D.: 4	rascher anwachsend auf max. 5·0
Länge der Interthekalräume in *mm*	2·0 4·0 5·0	1·5 2·0 2·5	1·5 3·0 6–10	1 1–1·8	0·8–0·9	0·9 – 1 1
Verhältnis der Thekenlänge zu d. Interth.	1:1 1:1 **1:1**	3:1	1:1 1·7:1 2–2·5:1	1:3 1:1–1:2	415:1	5–5·5:1
Durchmesser (od. Breite) der Theken im *mm*	0·35	0·2—0·3	0·2–0·75	0·35	0·2–0·25	0·2–0·25
Durchmesser des Kanals (Virgula)	0·15	0·2	0·15–0·2	0·15	0·15–0·2	0·15–0·2
Zone	22, 23	21, 22	22, Basisband	21, 22	20- ., nach Tqt.	20-
Anmerkung					Bei E. u. W., Br. Gr. X, Taf. L, Fig. 5*a*, *c* und Textfig. 347*b*, auf p. 492 unter: *R. approximatus* var. *Geinitzi*	

b) Stark zurückgebogenes oder eingerolltes Proximal und gebogenes Distal:

Typus: *Rastrites hybridus,*
longispinus,
peregrinus,
distans var. *abbreviatus,*
Richteri.

c) Gerades oder nahezu gerades Polyparium:

Typus: *Rastrites aequidistans,*
Linnaei,
maximus,
fugax.

III. Rastriten mit »phleoiden« Theken.

a) Zu einer räumlichen Spirale aufgerollt:

Typus: *Rastrites rastrum.*

b) Unregelmäßig gebogenes Polyparium:

Typus: *Rastrites phleoides.*

52. Rastrites peregrinus var. socialis Toernquist.

Taf. III, Fig. 9 *a, b.*

1907. *R. peregrinus* var. *socialis* Toernquist, Rastrites p. 8, Taf. I, Fig. 27 bis 31.

1913. Barr., Elles und Wood, British Graptolites X, p. 488, Taf. *L*, nur Fig. 1 *e*!

Mir liegen zwei sehr gut erhaltene Exemplare vor, die eine sichere Bestimmung ermöglichen und mit den von Toernquist gegebenen Abbildungen und Beschreibungen sehr gut übereinstimmen; es sind Distalteile.

Das Polyparium ist gerade, Proximal fehlt.

Die Theken sind sehr regelmäßig, mit zirka 80 bis 85° zur Virgula geneigt, ohne Widerhaken; sie sind 1 *mm* lang, und stehen in Entfernungen von 1 *mm*. Das Verhältnis Thekenlänge zu Zwischenraum ist also 1 1 wie bei *R. aequidistans*, aber auch bei Toernquist ist als Regel dieses Verhältnis zu finden.

Abweichend von Toernquist's Abbildungen ist die Regelmäßigkeit der Theken bei den karnischen Exemplaren, im Gegensatz zu den von Toernquist abgebildeten Exemplaren, doch erwähnt er, daß es auch gerade Distalteile gibt, also stelle ich meine Stücke mit genügender Begründung hieher.

Durchmesser der Theken 0·2 *mm*, der Virgula ist 0·15 *mm*.

Ähnlichkeiten: Am nächsten stehen *R. Richteri* und *R. fugax*, doch haben beide sehr deutliche Widerhaken ebenso wie *Rastrites*

Mathildae. Von *R. Geyeri* unterscheidet er sich durch die größere Breite und geringe Anzahl der Theken.

Horizont und Vergesellschaftung: Zusammen mit *M. planus* var. α und *M. planus* und *M. Barrandei* et var. β, gehört also zweifellos in die Zone 22, nach Toernquist kommt aber *R. peregrinus* var. *socialis* nur in den Zonen 19 und 20 vor.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *328*, *353*, *354* (Rollstücke).

53. **Rastrites Mathildae** nov. sp.

Taf. III, Fig. 10 *a*, *b*.

Mir liegen sechs gut erhaltene Bruchstücke vor, z. T. sind es Proximalteile, z. T. sind es Distalfragmente. Ein Exemplar von 25 *mm* Länge ist vollständig erhalten. Auf dieses bezieht sich in erster Linie die Beschreibung, außerdem stimmen die übrigen Fragmente vollkommen überein mit den größten.

Das Polyparium ist zu einer räumlichen Spirale aufgerollt, deren scheinbarer größter Durchmesser 6 *mm* erreicht. Das Proximal ist zu einem kreisförmigen Bogen von 3 *mm* Durchmesser zurückgebogen, so daß die Theken an den konvexen Seiten stehen (dorsal gebogen).

Die Sicula fehlt.

Die Theken sind einfache parallelwandige Röhren von 0·1 *mm* Breite (da sie nun zusammengedrückt erscheinen) im Proximal und 0·2 bis 0·25 *mm* Breite im Distal. Meist zeigen sie eine deutlich zu einem Häkchen zurückgebogenen Öffnungsteil, oder der Öffnungsrand der Theke ist zu einem deutlichen Dorn aufgezogen, dieser Dorn erscheint nur bei den reifen Theken und erinnern dann an Theken des *Rastrites rastrum* Richter-Toernquist.

Im Proximal sind die Theken 0·4 *mm* lang und erreichen bei der sechsten Theke die im weiteren Teil des Polypariums konstant bleibende Länge 1 *mm* bis 1 1 *mm*.

Im ersten Zentimeter sind 14 bis 15 Theken enthalten, im übrigen Teil des Polypariums 13 bis 14.

Der gemeinsame Kanal ist im Distal und Proximal 0·1 *mm* breit (es handelt sich, wie schon erwähnt, um flachgedrückte Exemplare). Das Verhältnis Thekenlänge zur Länge der Zwischenräume zwischen den Theken ist bei allen Fragmenten gleich:

Im Proximal 1·2 1, im Distal 1·4 bis 1·5:1.

Ähnlichkeiten: Schon durch zwei auffallende Eigenschaften unterscheidet sich *Rastrites Mathildae* von allen anderen: 1. *Rastrites Mathildae* ist zu einer räumlichen Spirale aufgerollt. 2. Die Anzahl der Theken je Längeneinheit ist ziemlich groß.

Die gleiche Breite besitzen noch: Proximal von *R. peregrinus* und *R. hybridus*, bei beiden wächst aber die Breite ziemlich rasch auf 2 bis 2·5 *mm* an. *R. peregrinus* var. *socialis* Tqt. (1 *mm* breit, 10 Theken in 10 *mm*) ist meist gerade oder wenig gebogen, ebenso

R. fugax Barr., der außerdem nur 6 bis 8 Theken je 10 *mm* besitzt. *Rastrites Richteri* Perner würde ungefähr mit der beschriebenen Form übereinstimmen, doch ist die Beschreibung und Abbildung bei Perner zu ungenügend, um Vergleiche anstellen zu können. In der Tab. III sind die wesentlichen Merkmale von *R. Richteri* und *R. Mathildae* einander gegenübergestellt.

Alle übrigen Formen kommen nicht in Betracht, da sie breiter sind und auch wesentliche Unterschiede in der Öffnungszone zeigen.

Horizont und Vergesellschaftung: Zusammen vorkommend auf einem Stück mit *M. lobiferus* (Zone 19, 21) und einem *Rastrites Linnaei* (Zone 21, 22), er gehört also in die Zone 21.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. 417/1, *417/2* (aus dem Anstehenden).

54. **Rastrites aequidistans** Lapworth.

Taf. III. Fig. 11 *a* bis *c*.

1913. *Rastrites aequidistans* Lapw., Elles und Wood, British Graptolites, X, p. 500, T. LI, Fig. 2 *a* bis *e*.

1923. Lapw., Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 21, Taf. I, Fig. 46, 47.

In den uneben, meist muschelig oder splitterig brechenden Lyditen, die dazu noch von unzähligen Kataklasen durchzogen sind, ist es außerordentlich schwer, größere Fragmente zu finden, dies gilt nicht nur von *Rastrites aequidistans*, sondern auch von allen anderen Rastriten, die scheinbar überhaupt sehr zerbrechlich gewesen zu sein scheinen, denn sehr oft findet man in einem Gewirr unzähliger Rastritenteilchen, meist sind es gut erhaltene Theken mit einem Stückchen der Virgula daran, tadellos erhaltene Monograpten.

Bruchstücke großer Rastriten von mehr als 1 bis 1·5 *cm* findet man an diesem Punkt wohl überhaupt nicht. Sonderbarerweise finden sich in den Kieselschiefern, in denen *M. turriculatus* und *M. spiralis* auftreten, gar keine Reste von Rastriten, auch nicht in Spuren! Man kann vielleicht annehmen, daß die Lydite, die noch Rastritenreste zeigen, ohne den *Rastrites maximus* zu enthalten, doch nur bis zur Zone des *R. maximus* gehen, d. h. nur den unteren Teil der Zone 22. Elles und Wood umfassen, die weichen Kieselschiefer mit *M. turriculatus*, *M. exiguus* und *spiralis* aber über dem Basisband mit *R. maximus* der Zone 22 liegen.

Nun zur Beschreibung selbst.

Mir liegen eine Reihe gut erhaltener, aber kurzer Exemplare, vielmehr Fragmente vor, die sich aber einwandfrei als *R. aequidistans* bestimmen lassen.

Die Polyparien sind meist gerade oder ganz unmerklich gebogen. Bei einer Gruppe von Fragmenten sind die immer mit deutlichen Widerhaken versehenen Theken 4 bis 3·5 *mm* lang und stehen in Abständen von 3 bis 3·2 *mm*, bei der anderen Gruppe

sind die Theken ziemlich 5 *mm* lang und in Abständen von 4·2 bis 5 *mm*. Die Thekenzahl je 10 *mm* Polypariumslänge ist bei der ersten Gruppe über 3, aber erreicht nicht 4, bei der anderen Gruppe knapp 3. Auf 2 *cm* umgerechnet ergäbe sich für die erste Gruppe 6 bis 7 Theken, für die zweite Gruppe 5 Theken je 10 *mm*.

In beiden Fällen aber ist das Verhältnis Thekenlänge zu der Länge der Zwischenräume 1 1.

Wie schon erwähnt, sind die Öffnungszonen der Theken zu einem sehr deutlichen, spitzen Widerhäkchen zurückgebogen. Der Durchmesser der Virgula ist ungefähr 0·15 *mm*, der der Theken schwankt um 0·35 *mm*. Diese Zahlen sollen nur andeuten, daß der gemeinsame Kanal, die Virgula, bedeutend dünner als die Theke ist.

Ähnlichkeiten: *R. aequidistans* kann eigentlich schwer mit irgend einem andern verwechselt werden, am nächsten stehen ihm noch *R. Linnaei* und *R. maximus*, die übrigen großen Formen kommen ja nicht in Betracht, da bei ihnen die Widerhaken fehlen. Von *R. Linnaei* unterscheidet er sich durch die Thekenzahl und durch das Verhältnis Thekenlänge zu den Interthekalräumen, von *R. maximus* kann er leicht durch die Thekenlängen unterschieden werden, am deutlichsten geht das aus der Tabelle hervor, die alle wesentlichen Merkmale der Rastriten enthält.

Horizont und Vergesellschaftung: *R. aequidistans* kommt zusammen vor mit *R. fugax*, *M. Woodi*, *M. Barrandei* var. β, *M. planus*, *M. planus* var. α, *M. exiguus*, *M. Gortanii*, *M. nodifer*. Diplograptenreste: Nach Elles und Wood Zone 22, 23, in den Karnischen Alpen bisher nur in Zone 22 nachgewiesen. Scheinbar nur in Lyditen.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *498* aus dem Anstehenden; *314*, 316, 317, 318, *300*, Rollstücke.

55. Rastrites Linnaei Barr.

Taf. III, Fig. 12.

1881. *Rastrites Linnaei* Barr., Linnarsson, Graptolitskiffar med Monogr. turriculatus vid Klubbudden nära Motala, p. 520, Taf. XXIII, Fig. 22, 23.

1897. Barr., Perner, Et s. l. Gr. d. Bohême, III *a*, p. Taf. XXIII, Fig. 27 bis 31, Textfig. 4, 5.

1907. Barr., Toernquist, Rastrites and allied Monogr., p. 14, Taf. II, Fig. 21 bis 26.

1913. Barr., Elles und Wood. British Graptolites X, p. 493, Taf. LI, Fig. 1 *a* bis *c*, Textfig. 349 *a*, *b*.

1923. Barr., Gortani, Grapt. Carniche VII, p. 20, Taf. I, Fig. 43, 44, 49.

Mir liegt nur ein kurzes Fragment vor, das aber sicher zu *R. Linnaei* gehört.

Das Fragment ist gerade.

Die Theken sind 4 *mm* lang, und zwar die gegen das Proximal zu unter 4 *mm*, die gegen das Distal zu über 4·2 *mm*. Sie sind mit deutlichen Widerhaken versehen. Der Thekenabstand schwankt um 1·8 *mm*, so daß das Verhältnis zirka 2·5 1 ist, Thekenzahl in 10 *mm* + 5.

Es handelt sich um ein Proximal von *R. Linnaei*.

Ähnlichkeiten: In Betracht kommt nur *R. maximus*, dessen Theken viel rascher anwachsen und bei dem nur 3 Theken in 10 *mm* Polypariumslänge stehen.

Horizont und Vergesellschaftung: *R. Linnaei* kommt auf einem Stück zusammen vor mit *M. lobiferus* und *Rastrites Mathildae*, gehört also in diesem Falle zu Zone 21. Elles und Wood geben für *R. Linnaei* die Zone 22 an und stellen es als fraglich hin, ob er auch in der Zone 21 vorkommen kann.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *417/1*, aus dem Anstehenden.

56. **Rastrites maximus** Carr.

Taf. III, Eig. 13 *a, b*.

1907. *Rastrites maximus* Carr., Toernquist, Rastrites und allied Mon., p. 15, Taf. II, Fig. 27 bis 33, Taf. III, Fig. 1.

1913. Carr., Elles und Wood, British Graptolits X, p. 494, Taf. I, Fig. 6 *a* bis *e*, Textfig. 350 *a* bis *c*.

1923. Carr., Gortani, Graptoliti Carniche VII, p. 19, Taf. 8, p. 48.

Von *R. maximus* liegen mir ziemlich mangelhafte Fragmente, vor allem einzelne, bis über 10 und 12 *mm* lange Theken mit deutlichen Widerhaken vor; diese Reste gehören sicher zu *R. maximus*. Außerdem stellte ich Reste hieher, die nur 2 bis 3 Theken je 10 *mm* hatten und mit 6·5 bis 7 *mm* langen Theken; die Zwischenräume zwischen den Theken erreichen 5·1 *mm*. Diesen Betrag erreichten die Interthekalräume nur bei *R. aequidistans*, dessen Theken aber nur selten 5 *mm* Länge erreichen.

Der Durchmesser der Theken geht über 0·4 *mm* hinaus, auch ein Charakteristikum für *R. maximus*. Die Virgula hat meist 0·15, selten 0·2 *mm* Durchmesser.

Horizont und Vergesellschaftung: *R. maximus* kommt zusammen vor mit *M. exiguus*, *M. nodifer*, *M. planus* et var. *M. Barrandei* et var. *M. flagellaris, M. proteus, M. Ellesi*, *Rastr. peregrinus* var. *socialis*, *Diplogr. tamariscus* mut. *fastigatus, Petalogr. palmeus*.

Nach Elles und Wood in der Basiszone der Zone 22 häufig, nach der Gesellschaft, in der er in den Karnischen Alpen gefunden wurde, ist das gleiche anzunehmen. Er kommt wie alle übrigen Rastriten nur im Lydit vor.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *290/3*, 326, 357, 372, 374, *379*, 381, 382, Rollstücke.

57. Rastrites fugax. (Barrande.)

Taf. III, Fig. 14.

1850. *Rastrites fugax* Barr., Barrande, Graplolites de Bohême, p. 66, Taf. IV, Fig. 1.
1913. Barr. spec., Elles und Wood, British Graptolites X, p. 493, Taf. L, Fig. 7 *a* bis *d*, Textfig. 348.

Siehe auch:

1897. *R. Linnaei* = *R. fugax* Perner, Et s. l. Graptolites de Bohême, III *a*, p. 7, Taf. XIII, Fig. 27 bis 31, Textfig. 5.
1907. Toernquist, Rastrites and allied Monogr., p. 14, Taf. II, Fig. 21 bis 26.

Mir liegen zwei gut erhaltene Exemplare von *R. fugax* vor, neben einigen kürzeren Fragmenten. Die kurzen kräftigen Theken sind mit einem sehr deutlichen Widerhaken versehen, sind 1 *mm* lang und durch 1·3 *mm* messende Zwischenräume voneinander getrennt. Die Thekendurchmesser sind ziemlich gleich mit 0·25 *mm*, die Virgula ist sehr dünn und mißt etwa 0·1 *mm* oder weniger. In 10 *mm* stehen 8 Theken. Das Verhältnis Thekenlänge zu Zwischenräume = 1 1·3.

Ähnlichkeiten: Die gleichmäßige Länge der Theken läßt erkennen, daß es sich bei *R. fugax* um eine selbständige Art handeln muß und nicht um einen Proximalteil von *R. Linnaei*, dessen Proximaltheken ziemlich rasch die normale große Länge erreichen. Außerdem ist das Verhältnis Thekenlänge zu Zwischenraum für *R. fugax* Barr. charakteristisch. Ähnlich ist es nur mehr beim Proximal von *R. hybridus*, doch wachsen auch dort die Theken sehr bald auf 1·5 bis 2 *mm* an, was hier nicht der Fall ist.

Horizont und Vergesellschaftung: *R. fugax* kommt zusammen vor mit *R. aequidistans* im Lydit, gehört also wie in England auch in den Karnischen Alpen in die Zone 22.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *498* aus dem Anstehenden.

58. Rastrites cf. phleoides (Toernquist.)

Taf. III, Fig. 15 *a*, *b*.

1907. *Rastrites phleoides* Tqt., Toernquist, Rastrites and allied Monogr., p. 11, Taf. II, Fig. 7, 8 (9, 10).

Mir liegt nur ein Exemplar, und zwar ein Proximalteil vor.

Das kurze Fragment ist stark gebogen, die 1. Theke ist 0·5 *mm* lang, die 2. 1·1 *mm*, die 3. und 4. Theke haben schon 2 *mm* Länge. Der Durchmesser der Theken ist 0·2 *mm*. Eigenartig ist die Thekenform: die langen, schmalen Röhren sind am Öffnungsrand mit zwei deutlichen, kräftigen Dornen versehen. Die Thekenzwischenräume wachsen von 0·9 auf 1·0 *mm* an, so daß die Thekenzahl, die im Proximal, d. h. in 1·0 *cm*, 11 beträgt, im Distal

10 oder weniger betragen dürfte. Toernquist zeichnet nur bei den distaleren Theken die haarartige Verlängerung der Dornen. Es dürfte sich also ziemlich sicher um *R. phleoides* handeln.

Ähnlichkeiten: Phleoide Theken hat nur mehr *R. rastrum* Richter und nach Elles und Wood *R. approximatus* var. *Geinitzi*, die *R. phleoides* oder *R. rastrum* mit *R. approximatus* var. *Geinitzi* vereinigt zu haben scheint. Ich möchte diese Art wieder davon abtrennen, denn die gespaltenen Theken kann man wirklich leicht erkennen und sind ein sehr charakteristisches Merkmal. Da nach Toernquist *R. phleoides* eine rascher anwachsende Breite besitzt als *R. rastrum*, so nehme ich an, daß es sich infolge der rasch anwachsenden Breite des Polypariums, die ja durch die Thekenlänge dargestellt wird, auch bei diesem Fragment um *R. phleoides* handeln könnte.

Horizont und Vergesellschaftung: *R.* cf. *phleoides* kommt zusammen vor mit *M. Sedgwicki* im Lydit. Nach Toernquist erscheint *R. phleoides* in Thüringen in der Zone des Cephalograpten *cometa* (Zone 20 oberer Abschnitt) und in Schottland.

Karnische Alpen, Aufsammlung 1930, Nr. *364*, 365 (Rollstücke).

Graz, Geologisches Institut der Universität, Jänner 1931.

Literaturverzeichnis.

In den Synonymalisten der Graptolithen wurde immer nur der Titel und das Jahr angegeben. Im folgenden sind neben Titel und Jahr noch der Ort des Erscheinens angegeben.

1. 1850. Barrande, Graptolites de Bohême. Im Eigenverlag des Verfassers.

1853. Richter, Thüringische Graptolithen. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., Vol. V.

3. 1879. Linnarsson, Om Gotlands Graptoliter, Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Förhandlingar 1879, Nr. 5, Stockholm.

4. 1880. Lapworth Ch., On new British Graptolites. The annales and Magazin of Natural History, Vol. V, Ser. 5, London.

1881. Linnarsson, Graptolitskiffrar med Monogr. turriculatus vid Klubbuden nära Motala. Geol. Föreningens i Stockholm Förhandl. 1881, Nr. 68, Bd. V, Nr. 12.

1882. Tullberg, Skanes Graptoliter I, Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. C, Nr. 55. (Gibt hier nur eine Übersicht über die Schichtfolge in Schonen.)

1883. Tullberg, Skanes Graptoliter II, Sv. Geol. Undersökning, Ser. C, Nr. 55.

8. 1882. Tullberg, Graptolites describ. by Hisinger. Bihang till K. Vet. Akad. Handlingar, Bd. 6.

9. 1889. Jaekel O., Über das Alter der sogenannten Graptolithengesteine. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., Vol. XLI.

10. 1889—1890. Toernquist L., Undersökning öfver Siljansomradets Graptoliter I (= Siljans. Graptoliter I). Lunds Univers. Arsskrift, Vol. XXVI.

11. 1891—1892. Toernquist L., Siljans. Graptoliter II. Lunds Univers. Arsskrift, Vol. XXVIII.

12. 1892—1893. Toernquist L., Observations on the Structure of some Diprionidae. Acta Universitatis Ludensis (= Lunds Univ. Arsskr.), Vol. XXIX.

13. 1897. Toernquist L., On the Diplograptidae et Heteroprionidae of the Scanian Rastrites beds. Acta Univers. Ludensis, Vol. XXXIII.

14. 1899. Toernquist L., Resarches into the Monograptidae of the Scanian Rastrites beds. Acta Univers. Lundensis, Vol. XXXV.

15. 1907. Toernquist L., Observations on the Genus Rastrites and some allied species of Monograptus. Lunds Univ. Arsskr. N. F. Afd. 2, Bd. 3, Nr. 5.

16. 1894. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême I, Struct. v. M. priodon und Retiolites.

17. 1895. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême II, Diplograptidae.

18. 1897. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III a, Dipl., Monogr., Rastrites.

19. 1899. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III b, Monogr.

20. 1897. Frech, Lethaea Geognostika I.

21. 1907. Vinassa de Regny, Graptoliti Carniche. Estratto dagli Atti del Congresso dei Naturalisti Italiani, Milano, 15—19 settembre 1906.

21 *a*. 1908. A. Allahverdschieff, Contribution à l'étude du systeme silurien en Bulgarie. Bull. geol. Soc. de France, 1908, Sec. IV, Tom. VIII, p. 330, Taf. IV, Karte auf p. 332.

22. 1906. Elles und Wood, British Graptolites V. Palaeontogr. Soc., LX (60), Diplograptidae.

23. 1907. Elles und Wood, British Graptolites VI. Palaeontogr. Soc., LXI, Diplograptidae.

24. 1908. Elles und Wood, British Graptolites VII. Palaeontogr. Soc., LXII, Diplograptidae.

25. 1910. Elles und Wood, British Graptolites VIII. Palaeontogr. Soc., LXIV, Monograptidae.

26. 1912. Elles und Wood, British Graptolites IX. Palaeontogr. Soc., LXVI, Monograptidae.

1913. Elles und Wood, British Graptolites X. Palaeontogr. Soc., LXVII, Monograptidae (Rastrites und Cyrtograptus), Tabellen.

28. 1920. Gortani. Contributo allo studio del Paleozoico Carnico, Pt. VI, Faune a Graptoliti. Paleontographica Italica, Vol. XXVI. (= Graptoliti Carniche VI).

29. 1922. Gortani, Faune paleoz. della Sardegna I, Le Graptoliti di Goni. Pal. Ital., XXVIII.

30. 1922. Gortani, Faune paleoz. della Sardegna II, Graptoliti della Sardegna orientale. Paleonotogr. Italica, XXVIII.

31. 1923. Gortani, Contribuzioni allo studio Paleozoico Carnico VII, Graptoliti, del Monte Hochwipfel. Pal. Ital., Vol. XXIX. (= Graptoliti Carn. VII).

32. 1926. Gortani, Graptoliti del piano di Wenlock nelle Alpi Carniche. Ann. del. R. Museo Geologico di Bologna, Vol. I, ser. 2. (= Graptoliti Carniche VIII).

1926. W. Henke und R. Hundt, Bericht über einige Graptolithenfunde in der Sierra Morena. Senkenberg. Nat. Ges., Vol. 39, Heft 2.

34. 1924. R. Hundt. Die Graptolithen des deutschen Silurs. Verlag: M. Weg, Leipzig.

1929. B. Averianow, Graptoloidea der obersilurischen Schiefer aus Ost-Turkestan. Bulletins du Comité géologique Leningrad, Vol. XLVIII, Ser. 5.

36. 1929. E. Haberfelner, Über das Silur im Balkan, Nord von Sofia, Bulgarien. Mitteil. d. Naturwiss. Vereines f. Steiermark, Vol. 66.

37. 1930. G. Aigner, Silurische Versteinerungen aus der Grauwackenzone bei Fieberbrunn in Tirol. Verhandl. d. Geolog. Bundesanstalt in Wien, 1930, p. 222—224.

38. 1931. G. Aigner, Graptolithen der Grauwackenzone. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissenschaften, 1931 im Druck.

Fossillisten ohne Beschreibungen enthalten:

39. 1922. Dahlgrün Fr., Über graptolithenführende Schichten im Unterharz. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. 74, M. B., p. 316—320.

40. 1922. Dahlgrün Fr., Über graptolithenführende Schichten im Unterharz. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. 43, p. 169—182.

41. 1922. Perner-Kodym, On the Zonal Division and Correllation of the Silurian of Bohemia. The American Journal of Science, Vol. IV, July 1922, p. 53—72.

42. 1924. Dahlgrün Fr., Stratigraphische und tektonische Fragen im Selkegebiet d. Harzes. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. 45, p. 249—281.

43. 1927. Dahlgrün Fr., Analogien und Unterschiede im geol. Bau d. Ober- und Unterharzes. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. 79, p. 73.

44. 1928. Heritsch F., Das Silur von Böhmen. Geol. Rundschau, Bd. 19, p. 321—344.

45. 1929. Lotze F., Stratigraphie und Tektonik d. Keltiberischen Grundgebirges (Spanien). Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Bd. XIV/2, N. Folge.

46. 1929. Schriel W., Der geologische Bau des Katalonischen Küstengebirges zwischen Ebromündung und Ampurdan. Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Mathem.-physik. Kl., Bd. XIV, N. Folge.

Erläuterungen zu den Tafeln.

Tafel I.

1. *Monograptus gregarius.*
2. *regularis* mut. *α*, nov. mut.
3*a*. *jaculum,* Distalteil.
3*b*. » Proximalteil.
4*a*. *variabilis,* Distalteil.
4*b*. Proximal mit Sicula.
5. *argenteus,* Übergang vom Proximal zum Distal.
6. *cygneus,* Distalteil.
7. *limatulus,* Proximalteil.
8. *alavus,* Distalteil.
9. cf. *Sandersoni,* Proximal mit Sicula.
10. *incommodus,* Distal.
11. *Linnarssoni,* Distal und ein Teil des Proximals.
12*a*. *personatus,* Distal.
12*b*.
13*a*. *galaensis,* Übergang vom Proximal zum Distal.
13*b*. » »
14. cf. *continens,* Distalteil.
15*a*. *priodon,* Galaform.
15*b*. typische Form.
16. var. *validus,* Distalteil.
17. *distans,* Distalteil.
18. *undulatus,* Proximal mit Sicula.
19. *gemmatus,* Distalteil.
20. *turriculatus,* vollständiges Exemplar.
21*a*. *Sedgwicki,* Übergang vom Proximal zum Distal.
21*b*. » »
22*a*. *Halli,* Distalteil.
22*b*.
23. cf. *Mc. Coyi,* Übergang vom Distal zum Proximal.
24*a*. *lobiferus,* Distalteil eines breiten Exemplars.
24*b*. » schmalen »
25*a*. *bulgaricus* nov. nom., Distafteil.
25*b*. Proximalteil.
25*c*. Distalteil.

Tafel II.

1. *Monograptus lobiferus* var. *bulgaricus,* Übergang vom Proximal zum Distal.
2*a*. *runcinatus* var. *pertinax,* Distal, breites Exemplar.
2*b*.
2*c*. schmales Exemplar.
2*d*. Proximalteil?
3*a*. *Becki,* Distalteil.
3*b*.

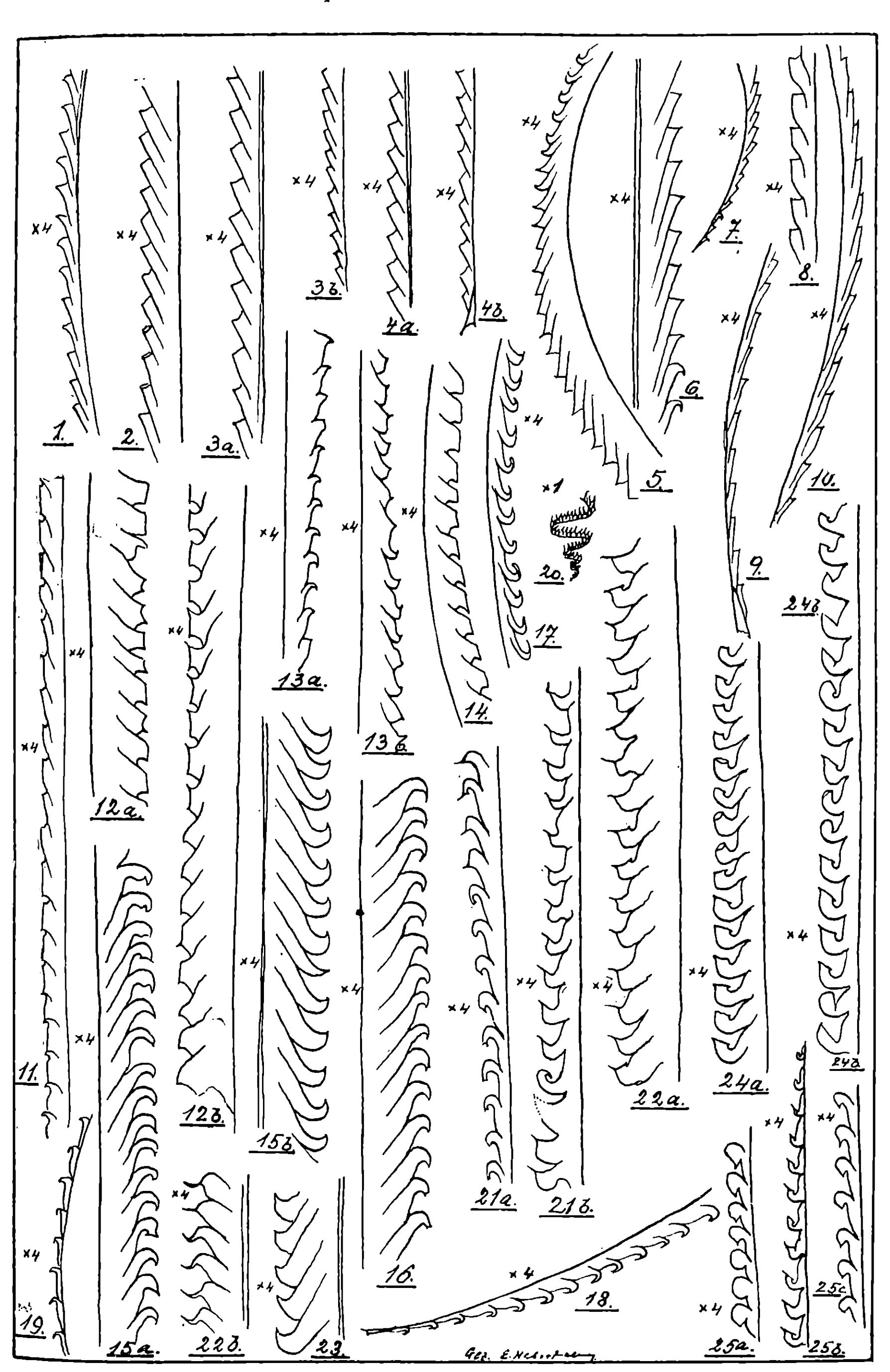
4*a*. *Monograptus carnicus*, fast vollständiges Exemplar.
4*b*. ein Teil von 4*a* vergrößert.
4*c*. Distalteile.
4*d*. »
5*a*. *exiguus*, Distalteil.
5*b*.
5*c*. Proximal mit Sicula.
6*a*. *Gortanii* nov. sp., Distalteil.
6*b*. » »
7*a*. *nodifer*, Distalteil.
7*b*. » Übergang vom Proximal zum Distal.
7*c*. Distalteil mit verdrückten Theken.
7*d*. Proximal mit Sicula.
7*e*. Distalteil.
8*a*. *flagellaris*.
8*b*.
8*c*. Vergrößerung von 8*a*.
8*d*. 8*b*.
9*a*. *Barrandei*, Distalteil.
9*b*.
10*a*. α nov. var., Distalteil.
10*b*. α, »
10*c*. α, Proximal mit Sicula.
11*a*. β nov. var., »
11*b*. β, Proximalteil.
11*c*. β, Distalteil.
11*d*. β,
12. cf. *Clingani*, Proximalteil.
13*a*. *millipeda*, Distalteil.
13*b*. »
13*c*. »
14*a*. *spiralis*, Übergang vom Proximal zum Distal.
14*b*. Distalteil.
14*c*.

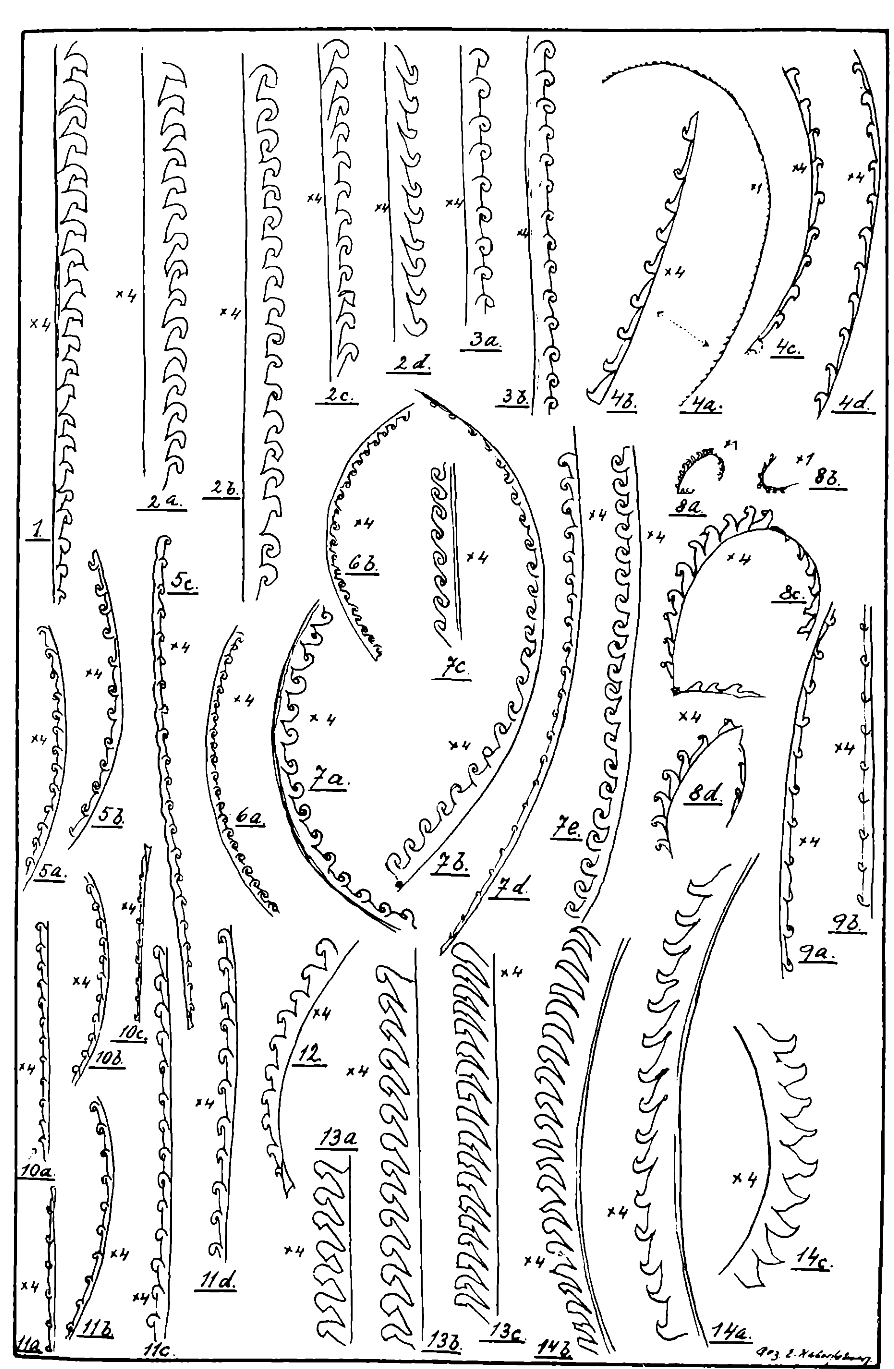
Tafel III.

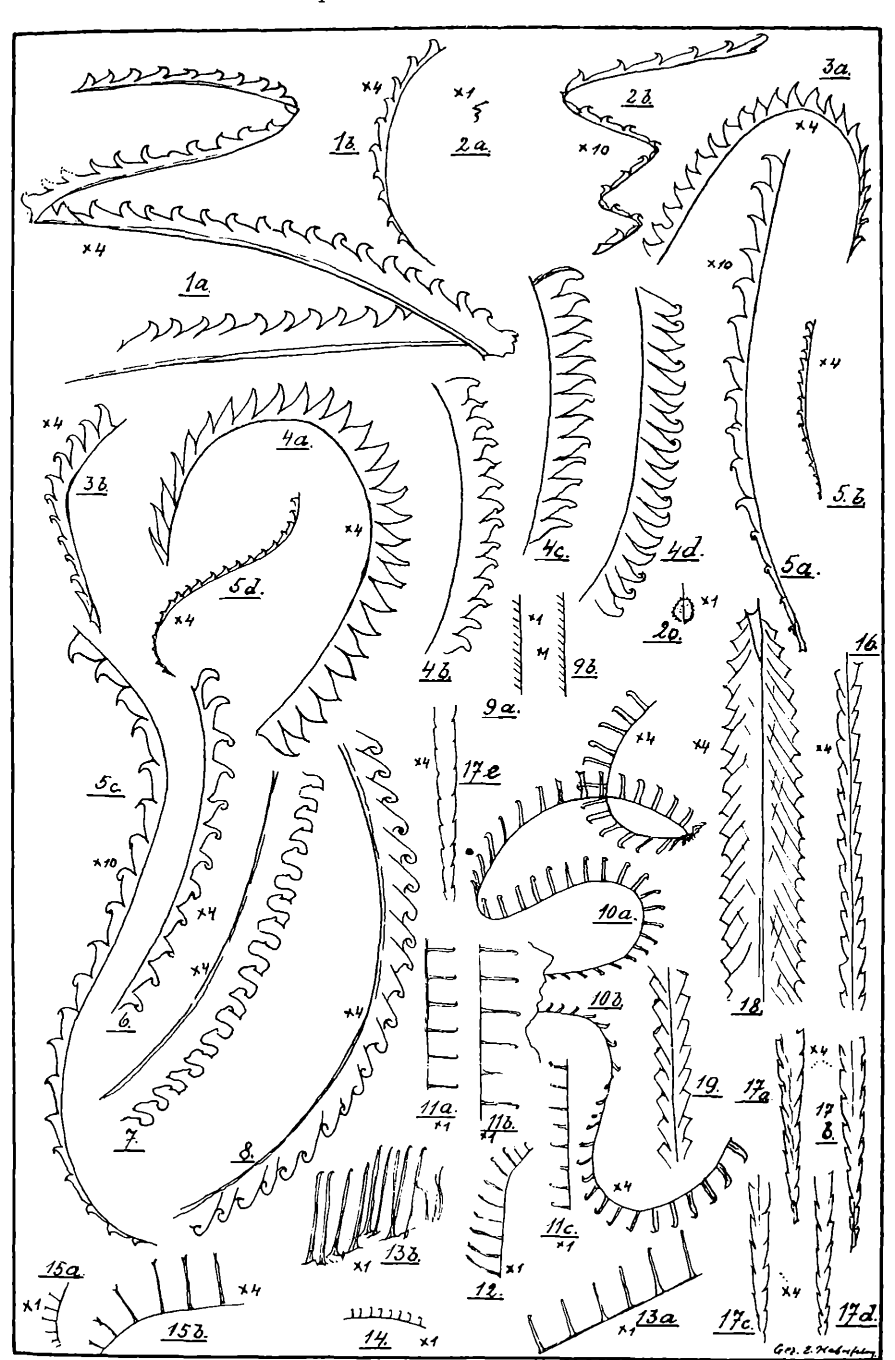
1*a*. *Monograptus proteus*, zum größten Teil erhaltene Spirale.
1*b*. Proximalteil.
2*a*. *Woodi* nov. sp., vollständiges Exemplar, natürliche Größe.
2*b*. Vergrößerung.
3*c*. *planus*, E. u. W. sp., Proximal und Distal.
3*b*. mit Sicula.
4*a*. α Proximal und Distal.
4*b*. α, Distal, mit rüsselartigen Theken.
4*c*. α,
4*d*. α, »
5*a*. *Ellesi* nov. sp., Proximal mit Sicula, stark vergrößert.
5*b*. wie Fig. 5*a*, aber nur 4fache Vergrößerung.
5*c*. vollständiges Exemplar, 10fach vergrößert.
5*d*. wie Fig. 5*c*, 4fach vergrößert.
6. *elongatus*, Distalteil.
7 sp. *a*, Distalteil.
8. sp. *b*,
9*a*. *Rastrites peregrinus* var. *socialis*.
9*b*. »
10*a*. *Mathildae* nov. sp., vollständiges Exemplar, neben dem in Fig. 10*b*. abgebildeten liegend.
10*b*.

11*a*. *Rastrites aequidistans*, schmale Form.
11*b*.
11*c*. breite Form.
12. *Linnaei*, Proximal und Distal.
13*a*. *maximus*, schmales Exemplar.
13*b*. zerbrochenes Exemplar mit langen Theken.
14. *fugax*, Distalteil.
15*a*. cf. *phleoides*, natürliche Größe.
15*b*. Vergrößerung.
16. *Diplograptus (Glyptograptus) tamariscus*.
17*a*. *Glyptograptus tamariscus* mut. *fastigatus* nov. mut., Proximal mit Sicula.
17*b*. » »
17*c* bis *e*. ohne Sicula.
18. *Diplograptus (Petalograptus) palmeus*, Proximal mit Ricula.
19. *Petalograptus palmeus* var. *tenuis*, Distalteil.
20. » *ovatus*.

Es sind die Graptolithen jener Sammlungsstücke abgebildet, deren Nummern *kursiv* gedruckt sind.


1.
2.
3a.
3b.
4a.
4b.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12a.
12b.
13a.
13b.
14.
15a.
15b.
16.
17.
18.
19.
20.
21a.
21b.
22a.
22b.
23.
24a.
24b.
25a.
25b.
25c.
×4
×1
Gez. E. Haberfelner


1.
2a.
2b.
2c.
2d.
3a.
3b.
4a.
4b.
4c.
4d.
5a.
5b.
5c.
6a.
6b.
7a.
7b.
7c.
7d.
7e.
8a.
8b.
8c.
8d.
9a.
9b.
10a.
10b.
10c.
11a.
11b.
11c.
11d.
12.
13a
13b.
13c.
14a.
14b.
14c.



1a.
×4
1b.
×4
2a.
×1
2b.
×10
3a.
×4
×10
3b.
×4
4a.
×4
4b.
4c.
4d.
5a.
5b.
×4
5c
×10
5d.
×4
6.
×4
7.
8.
×4
9a.
9b.
×1
10a.
×4
10b.
11a.
×1
11b.
×1
11c.
×1
12.
×1
13a.
×1
13b.
×1
14.
×1
15a.
×1
15b.
×4
16.
×4
17a
17b.
×4
17c.
17d.
17e
×4
18.
×4
19.
20.
×1